

世界軍用機解剖シリーズ

丸メカニック

合併号

THE MARU MECHANIC

銀河 / 一式陸攻

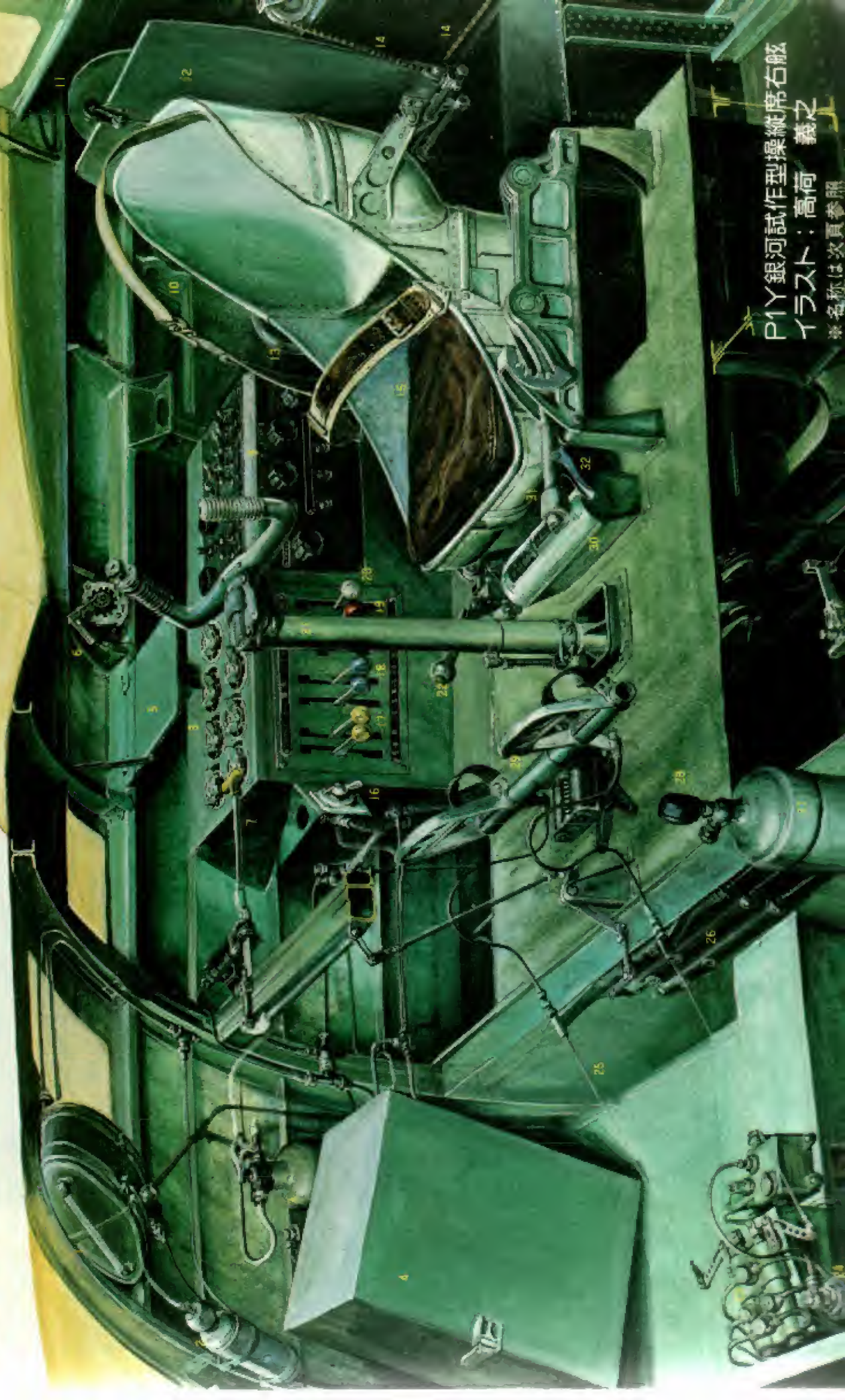


46

1984/5

ILLUSTRATION TOKIYOSHI KAMOSHITA

FLIGHT COCKPIT



P1Y 銀河試作型操縦席右舷
イラスト：高荷 義之

※名称は次頁参照

FLIGHT COCKPIT



P1Y銀河試作型操縦席（正面／左舷）
イラスト：高荷 義之

操縦席右舷名称（前頁）

1 作動油タンク 2 漏油集合タンク 3 消火用炭酸ガスポンプ 4 吊光弾格納箱 5 新アタミ小机 6 第1可動面防開閉ハンドル 7 自動操縦装置切換レバー 8 燃料管制装置 9 配電盤 10 落下傘自動曳索掛金具 11 可動防弾板 12 固定防弾板 13 可動防弾板操作ホイール 14 座席

平衡装置ゴム 15 座席 16 真空系統四方ロック 17 滑油冷却器操作レバー 18 シリンダ温度調節レバー 19 舵操作レバー 20 フラップ操作レバー 21 操縦桿 22 始動近路弁操作レバー 23 ブレーキ操作弁 24 自動調圧器 25 ブレーキ操作索 26 自動操縦装置作動油圧筒 27 作動油着圧筒 28 圧力計 29 フットバー 30 脚応急下げ／不時放出／落下タンク投下レバー格納箱 31 座

席昇降レバー 32 座席後傾レバー

操縦席正面／左舷名称

1 補助翼タブ修正ノブ 2 方向舵タブ修正ノブ 3 昇降舵タブ修正ホイール 4 自動高度弁（A MC）操作レバー 5 エアブレーキ操作レバー 6 爆弾倉扉開閉レバー 7 スロットルレバー緊急ノブ 8 手動燃料ポンプ 9 スロットルレバ



10高度計(A/C)操作レバー 11プロペラピ
ン操作レバー 12給気温度調節レバー 13オ
ーバースト切替レバー 14紫外線灯 15作
戦無線機 16フラップ角度指示器 17主操縦
器 18転換器 19爆撃照準器 20操縦伝声管
21燃料計 22高度計 23暖房レバー 24メタ
ー下力計 25吸入圧力計 26速度計 27滑
油温度計 28滑油圧力 温度計 29回転

計 30脚燈示灯ソケット 31旋回計 32羅針儀
33昇降計 34傾斜計 35酸素吸入 調整器 36
燃料警報灯 37エンジン停止レバー 38荷重警
報器 39シリンダ温度計 40混合比計 41給気
温度計 42押引開閉器 43燃料計切替器 44燃
料計 45自動操縦装置計器板 46自動操縦装置
調整スイッチ 47消火装置レバー 48自動操縦
装置切替レバー 49偵電伝声管 50座席取付架

51座席昇降 後傾レバー 52フットバー調整装
置 53始動近路并操作レバー 54 1番タンク
不時放出弁レバー 55 2/3番タンク不時放出
弁レバー 56胴体増設タンク不時放出弁レバー
57翼下増設タンク投下レバー 58応急脚下げレ
バー



ILLUSTRATION
BY
TOKIYOSHI
KAMOSHITA

この解剖・分解図は銀河の試作型のものである。銀河の試作機は増加試作機も含めると十数機作られたが、試作機で常として、細部ではかなり違っている。本図は主として空技廠発行のY20取扱説明書によって作図した。

陸上爆撃機「銀河」の塗装・マーキング

銀河11型 第762海軍航空隊 攻撃第262飛行隊 “梓特別攻撃隊” 西田信義一飛曹機
昭和20年3月11日 九州・鹿屋基地



▼銀河11型 第762海軍航空隊 攻撃第262飛行隊 “梓特別攻撃隊”
昭和20年3月11日 九州・鹿屋基地

▲銀河塗装部隊の中で最も有名な部隊がこの762空で、20年3月11日、同隊の“梓特別攻撃隊”によるウルシー泊地攻撃は銀河の唯一の華々しい作戦行動だった。この機体はこの攻撃に第6小隊2番機として参加した西田信義一飛曹機（真鍮）である。

胴体、主翼上面日の丸の白アザは諸隊色で塗りつぶしてある。垂直尾翼上部に記入された“T”が、19年10月の台湾沖航空戦に於ける“T部隊”編入時の名残りのか、あるいは262飛行隊を表わすのが不明。

銀河の塗装は、これまで多くの文獻で上側面暗緑色、下面明灰白色とされてきたが、写真をよくみると下面が無塗装銀という機体も多い。大戦末期の物資欠乏を考えれば、これも当然と思われる。

ゆるやかにカーブした胴体側面の暗緑色の塗り分けラインは銀河独特のもので、これは全型共通。カウリングの黒色塗装はかなり後方までのびている。

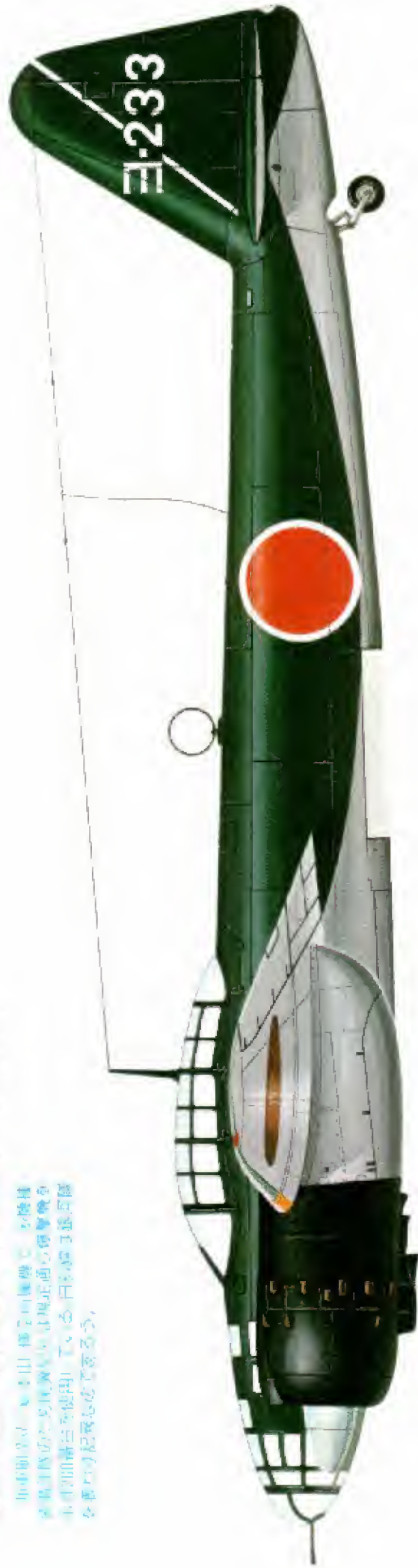
プロペラフレードは、試作機を除き全て暗褐色で先端に黄緑1本だが、スピナーは無塗装銀または暗褐色である。



西田機と同じく“梓特別攻撃隊”としてウルシー攻撃に参加した機体で、後部胴体右側に梓世の句を書いている。落合機は落合員の氏名と照られるが、残念ながら尾翼記号は不明。この機体は電探装備型であり、胴体日の丸周にアンテナがついている。塗りつぶした白アザが塗料の剥落により一部露出している。

銀河11型 横須賀海軍航空隊 昭和19年

加本明2号機（左）と山田機（右）の機体は、戦時中に横須賀海軍航空隊で運用された。機体は、戦時中に横須賀海軍航空隊で運用された。機体は、戦時中に横須賀海軍航空隊で運用された。



銀河11型改造夜間戦闘機 第302海軍航空隊分隊長 浜野喜作大尉機 昭和20年春 厚木基地



302型は銀河改造夜間戦闘機21機保有し、10機前後が可動状態だった。現在写真で確認できる機体は図の浜野大尉機の他にE D-153、-181、-183、-186、-187（この機体は火星発着機装束の銀河16型で30mm銃1門装備）、-188、-191がある。

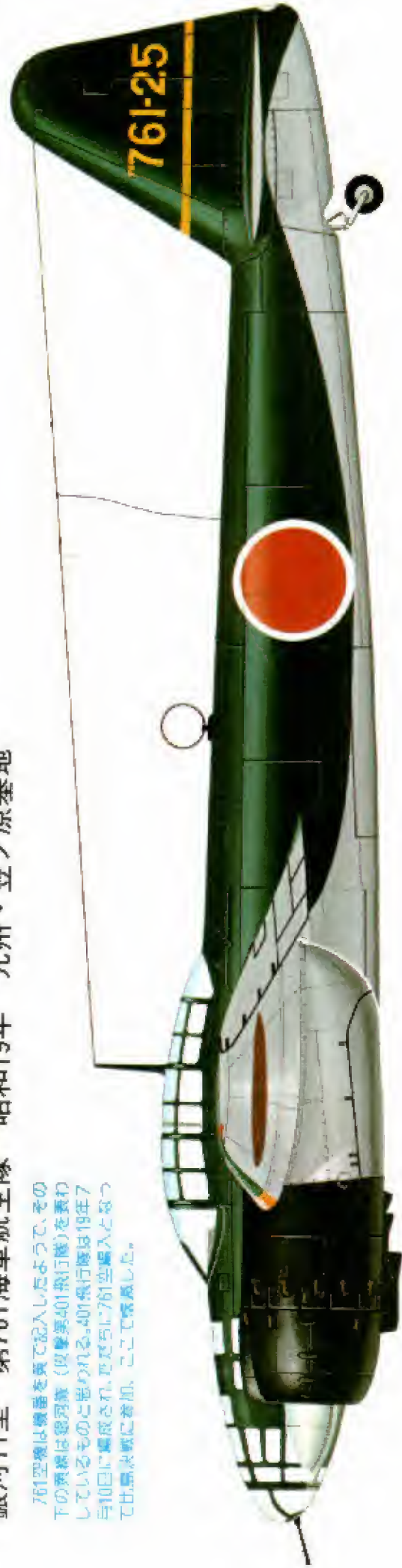
胴体の黄帯は撃墜マークで、八重松が撃墜を、一重松が撃墜を記述しており、左側にのみ記入された。



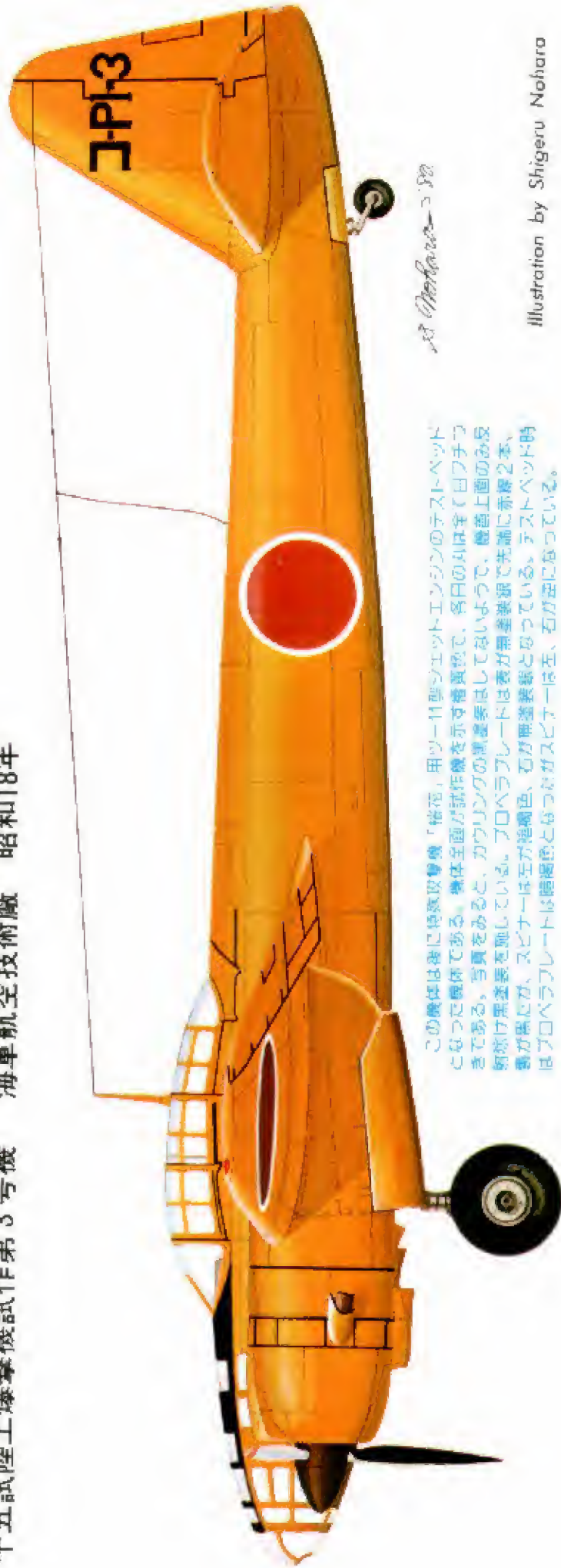
◀302空「銀河」の撃墜、撃破マーク

銀河11型 第761海軍航空隊 昭和19年 九州・笠ノ原基地

761空機は機番を黄で記入したようで、その下の機番は総列第 (即ち第401飛行隊) を表わしているものと推測される。401飛行隊は19年7月10日に編成され、翌日に761空編入となつて比島決戦に参加、ここで撃滅した。



十五試陸上爆撃機試作第3号機 海軍航空技術廠 昭和18年



この機体は後に特攻隊機「桜花」用ツ-11型ツエツトエンジンのテストベッドとなった機体である。機体全面が試作機を示す塗装色で、各日の丸は全て白抜きである。写真を見ると、カウリングの塗装はしていないようで、機体上面のみが黒塗りを施している。プロペラは表が黒塗りで裏面に赤線2本、裏が黒に白、スピナーは左が黒、右が黒に白になっている。テストベッド時はプロペラは黒塗りで、スピナーは左が黒、右が白になっている。

■マニュアル特集

陸上爆撃機 銀河

メカのかたまりプラス絶妙の空力ポ
ディが実現した驚異の万能爆撃機！



Naval Aero-Technical Arsenal Bomber "Ginga" P1Y

丸メカニック NO.23



中島製の銀河増加試作機。空技廠自ら製作した試作機は3号機までだった。空技廠製の機体には重量を考慮して型鍛造部品を多用していたが、当時の民間メーカーではそれをこなす工作技術や設備が十分でなく、型鍛造で作ることを予定していた部品を機械加工で作ることになってしまい、その工数の増加は言う大なものとなった。その他にも工作困難なものが続出し、設計変更が相次ぎ量産の立上りは大幅に遅れてしまった。しかし、この写真を見ればかりそのような問題をひかえていたとは思えず、むしろ驚かさないスマートな機体である。

■新機種「陸上爆撃機」の開発

海軍はヨーロッパ戦線で活躍するユンカースJu 87、Ju 88それにハインケルHe 177のような大型機による急降下爆撃に興味をもち、なかでもめざましい活躍が伝えられていたJu 88を1機試験的に購入した。

その背景には、日華事変での九六陸攻の戦訓から、将来の海軍陸上航空の中心機種は、現在の陸攻よりも速度、航続距離などの性能はいっそう飛躍したものでなければならず、そして大型爆弾を搭載して急降下爆撃が可能なもの、という認識が高まるという状況があった。

購入したJu 88は、性能面であまり評価はされなかったが、わが国独自の技術で高性能急降下爆撃機を開発する必要性は決定的認識となった。そして、海軍はこの高速陸上大型急降下爆撃機の試作開発を航空技術廠にまかせることにした。

■日本の航空技術のメッカ、海軍航空技術廠

海軍航空技術廠——当時の日本最高の設備、技術水準、

人材を誇った、世界的にも有数の航空機開発研究機関。通称空技廠——は、航空技術の未知の分野を研究開発し、その成果を民間航空機産業へ波及させ、全体のレベルアップをはかる指導的役割をになう機関であった。

高速大型急降下爆撃機の開発要請を受けた空技廠は、すでに基礎設計が進んでいた研究機Y 20（航続距離の記録を狙った機体）を、この新機種に切り換えることにした。



飛行中の十五試陸爆。その好性能は驚異的ともいえた。

昭和15年末、海軍初の機種である陸上爆撃機（陸上基地で運用する急降下爆撃機）Y 20の計画要求書が空技廠に提出された。

その要求は凄まじい内容で、新鋭機零戦より速い最高速度、一式陸攻をしのぐ3000nm（5500km）という大航続距離、そして爆弾11

を積み急降下爆撃ができ、加えて水平爆撃、雷撃も可能、将来は大型空母からも発進できるように、というものだった。

■空技廠の技術の粋を集めて「銀河」は完成したが……

当初Y 20と称されたこの十五試陸爆「銀河」の要求性能実

そのハイクォリティー設計の光と影。



そのため、空技廠は飛行機部のみならず、全部門の最新の研究成果を結集して開発にあった。

完成した銀河は期待にたがわず、すばらしい性能を発揮した。最高速度は軽く300kt/hを越え、他の諸性能もすべて要求を満足するものだった。

だが、中島飛行機で量産を開始するにあたって、多くの技術的問題が生ずることになった。

その原因は、空技廠の役割として、開発した機体は民間で航空産業の技術向上に役立する意図が含まれていることだった。銀河の側でいえば、機体に盛りこまれた高度の技術は、苛酷な要求実現のためであるとともに、これを民間

メーカーが生産することにより、多くの新技術を習得させレベルアップを促進する意味もあったのである。また、本機の設計着手は大太平洋戦争の開戦前であり、量産性を考慮した構造設計を行ったとはいえ、後に戦時大量生産がなされることは予想していなかったことも一因となっていた。

このようなわけで、銀河は量産に移行する過程で多くの混乱を生じ、部隊への配備が大幅に遅れるはめになってしまった。しかし、一式陸攻の後継機として大戦末期の短期間にもかかわらず生産総数は約1100機にものぼり、多くのトラブルに悩まされながらも次々と戦線に投入されたのである。

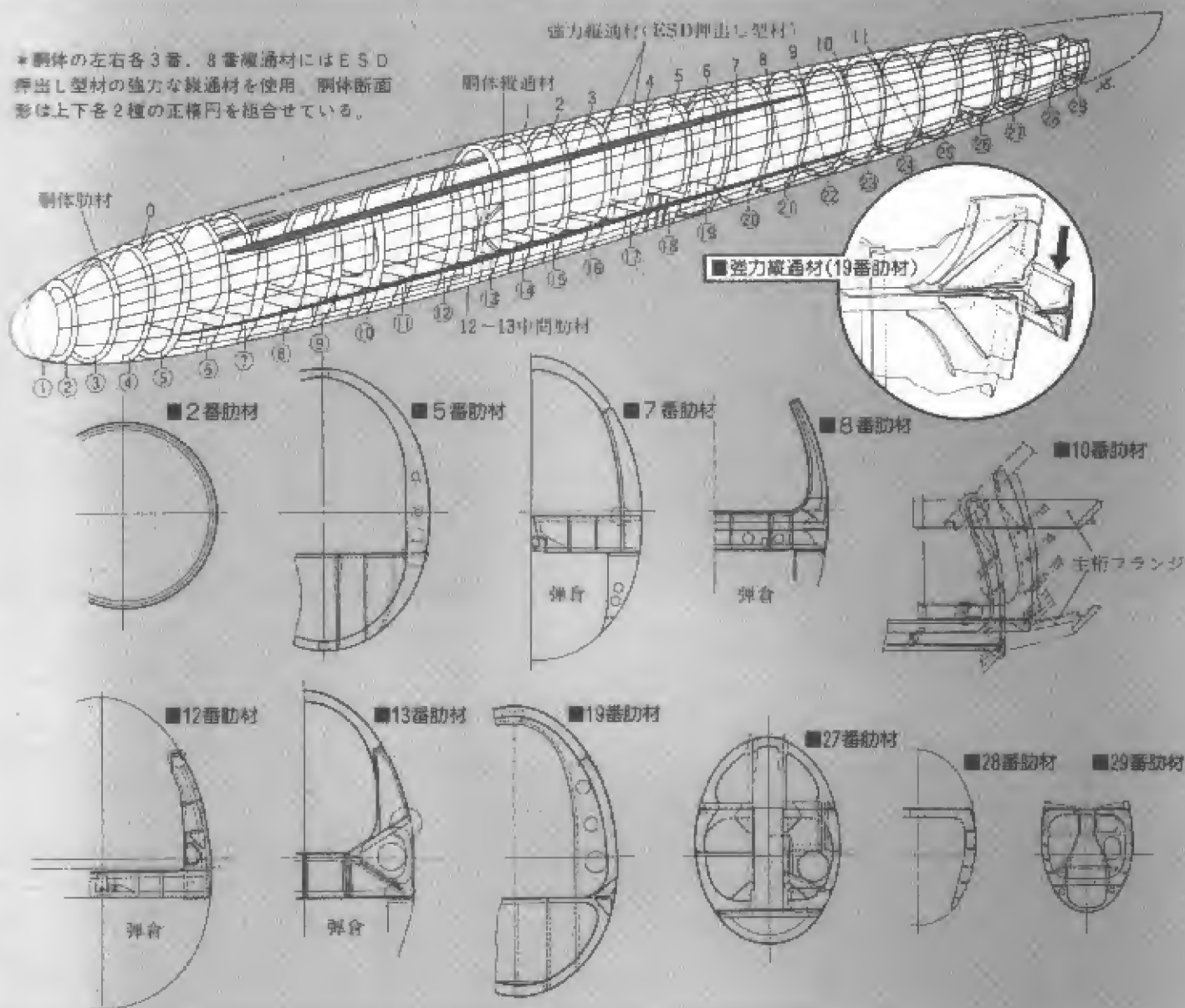


＊驚異の高性能実現のカギは機体の小型化だった——長大な魚雷をも包みこみながらギリギリまでに贅肉を削りとられたスリムな胴体の設計

A black and white photograph of a P-51 Mustang fighter plane on a runway. The plane is viewed from a low angle, showing its propeller, wings, and landing gear. The tail section is visible in the background.

胴体骨格と肋材

* 胴体の左右各3番、8番縦通材にはESD押出し型材の強力な縦通材を使用。胴体断面形は上下各2種の正横円を組合せている。



ニート平面ガラスとした。

この曲面整形の風防は、夜間飛行時の内面反射や、雨中飛行中に雨水で表面に付着して吹き払われず、視界不良をよなくなどの問題が生じて

後にウインドシールドを抵抗増大をしのいで普通の角型のものに変更することになった。

胴体構造はセミモノコック構造としたが、下部が長大な爆弾倉のため大き

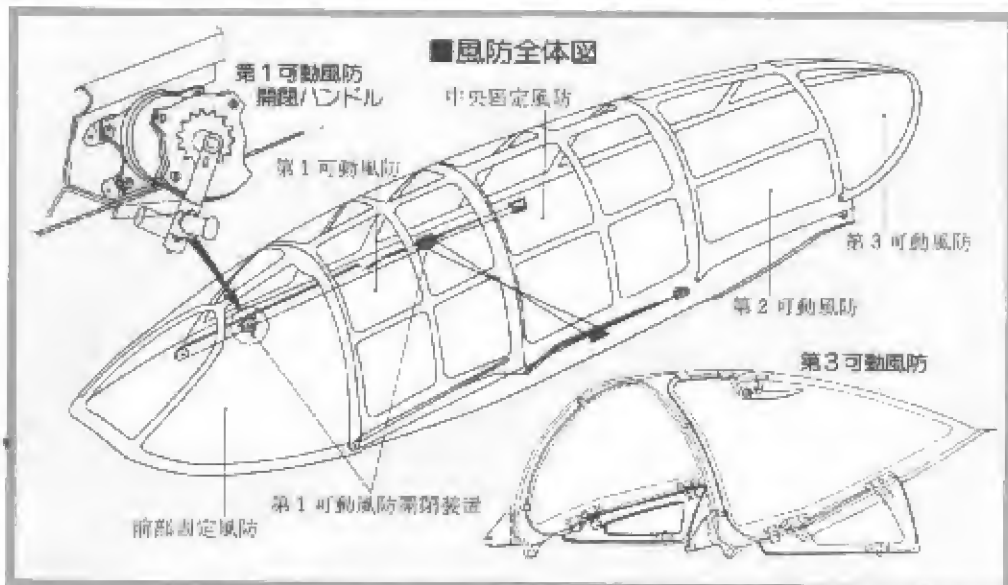
く切り欠かれ、上部も搭乗員スペースのつごうで切り欠きがあり、その上、急降下時にはエアブレーキによる大きな尾翼荷重を受けることなどから、胴体四隅の上下4本の縦通材には特にESD押出し型材を使用し、現在の強力縦通材構造に似た構造にしたのが特徴的といえた。

胴体全長は15m、最大幅は10番肋材の位置（機首から推定値で4.314m）で1.2m。この10番肋材を単桁式構造の主翼の主桁が貫通する。

最大高は9～10番肋材間ぜ2.134m。

銀河独得の美しいプロポーションを持つ側面形。写真を見てわかるように、本機は主翼と尾翼の距離を大きくし安定性を強めにしている。これは本機が当時ではかなりの高翼面荷重であり、また急降下爆撃を行うためである。写真の機体は中島製の増加試作機で尾輪は固定式に変更されている。





①試作型から量産初期まで共通の銀河の風防。最前部の正面のみ平面ガラスで他は曲面ガラスを使用したスマートなデザインである。航空機用の窓ガラスをプレキシガラス (plexiglass) というが、材質はアクリル酸樹脂で固い物でこすると甘い匂いがする。plex-glass と書くところメーカーの商品名となる。

②第2、第3可動風防が開けられた状態をしめす。写真では風防後部の胴体外板もスライド式になっているのがよくわかる。これは後上方旋回機銃の射界を十分にするための配慮である。

③曲面ガラスを使用した量産初期までの前部固定風防。この部分は特に遮風板とかウインドシールドなどと呼ばれる。

④平面ガラスの組合せになった角型の前部固定風防。曲面ガラスの内面反射などのためこのような形に変更された。



胴体最前部は機銃のための旋回透明風防になっており、最後部は尾端まで着脱可能になっている。

爆弾・魚雷倉は5～19番肋材間があらわれており、爆弾倉は5～15番

肋材間で、油圧作動の開閉式弾扉を持つ。左右2枚に分けられた弾扉は、胴体内にセリ上がるように開く形式にした。

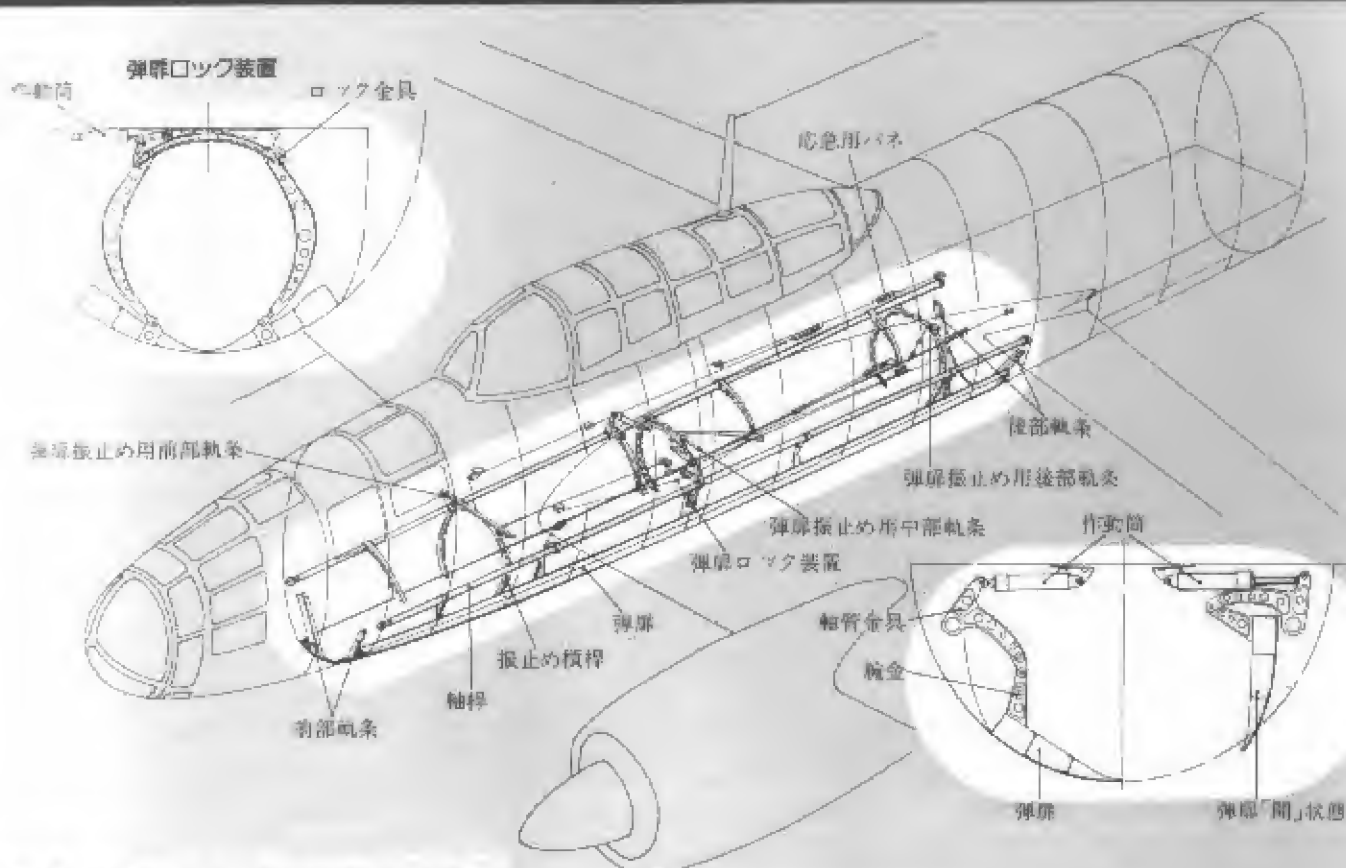
これは、外開きの欠点である、抵抗



の増大、側面積が増加する方向安定への悪影響、急降下時の弾扉の振動などを防ぐためであった。

魚雷を搭載する場合は、この爆弾倉だけでは長さが足りないの、15番～

爆弾倉扉



■図中の重心は機体のかなり前の方にあるので当然「爆弾倉」も普通の爆撃機より前寄りである。偵察席の位置はこの爆弾倉の前端に置かれている。弾倉は開閉式弾扉を有する前部弾倉とスナップによる着脱式の後部弾倉とに分けられる。後部弾倉内には通常機体補助燃料タンクを積みこむが、魚雷を搭載する場合にも使用する。魚雷を搭載したときはこの後部弾倉ははずしたまゝとなる。

■左写真のAの部分には偵察員の昇降扉がある。ここへ入り出すのはプロペラが回っていないときに限られる。プロペラが回転しているときは機首上面の足踏窓を利用して出入りするが、この場合でもプロペラ回転面に非常に近いため要注意であった。

■左に写っている西脱式弾倉機をはずして見ると、この部分は、胴体固定増槽の位置になってしまっていた。

風防について

■機体は空気抵抗の減少のため極力流線型に造られ、かつ段付きを無くした洗練された外観を持つ。

■風防は、前部と中央部の固定風防と、第2、第3可動風防の5つに分かれている。

■第1風防は後方へ、第2風防は前方へスライドさせるが、第3風防は尾部に固定されているように回転させながら第2風防と一体化する。なお、第3風防は、機銃の射界増大のため、機体前方部を後方へスライドさせる必要がある。

■この風防には応急離脱装置があり、風防とレールは両舷各



4カ所の部分で胴体に固定されているが、安全装置をはずし、離脱レバーを引くと両舷の前から3つの固定金具が連動ではずれ、風圧により風防およびレールが浮き上がり、同時に第3可動風防にある4つめの固定金具が折れて吹き飛ばすシステムになっていた。

■マニュアルの記載はやや説明不足だが、3つの可動風防と中央の固定風防は共に飛散するらしい。

■おもしろい装置として、操縦席と電信席の間に風防隔壁というものがつい

ていた。これは風防を開けたときに、電信席から操縦席に風が吹きこむのを防ぐためだった。ちなみに、後上方機銃を射つために第2、第3風防を開けると、かなり抵抗が増えて速度が低下したという。

搭乗員席の機装

■偵察席は機首部にある。偵察員は前前のとおり偵察任務のほか、航空水平爆撃時の照準および前方機銃の射手を務める。偵察席への出入りは、



内部に偵察席と前方銃座が設けられている機首部分。写真では機銃は取り去られ、銃眼には蓋がしてある。本機は初期設計において7.7mm機銃を装備する予定だったが、量産機では威力の大きい20mmあるいは13mm機銃が装備された。

通常の簡単な伝声管を使用するものにくらべて、本機はこの点でも凝った設計になっていた。

①暖房装置 左発動機の排気熱で加熱した空気をパイプで3座席に導く方式。噴き出し口は開閉自由で、暖・半暖・冷の調節ができた。調節レバーは操縦席にあった。

②消化装置 この消化装置は発動機火災用で、消化剤は炭酸ガスを使用しポンペは偵察席右舷後部に、操作レバーは操縦席にあった。

③救命具 胴体13番肋材後方に3人乗りの救命具を搭載した。

④酸素吸入装置 胴体26～27番肋材間に4本の酸素ポンペを装備し、各種の調節器へ結ばれている。操縦席には塞止弁があり、各席への酸素の供給は本弁によりコントロールされた。胴体

常主翼上より足掛けを使って風防の前にある大窓を利用するが、プロペラが停止しているときは、座席直前の床にある昇降扉を使用した。この扉の中央には、水平爆撃用の九〇式1号爆撃照準機や、九七式1号機流測定器を取付ける窓を有している。

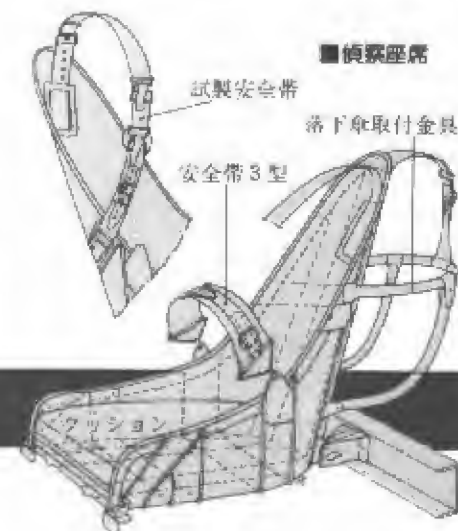
操縦席は、その座席を上下に70mm調節でき、後方に20°まで傾けられる。傾きを調節できる座席というのは日本機では珍しいといえる。

座席背後には厚さ7mmの防弾鋼板が設置されている。座席を傾ける時と方

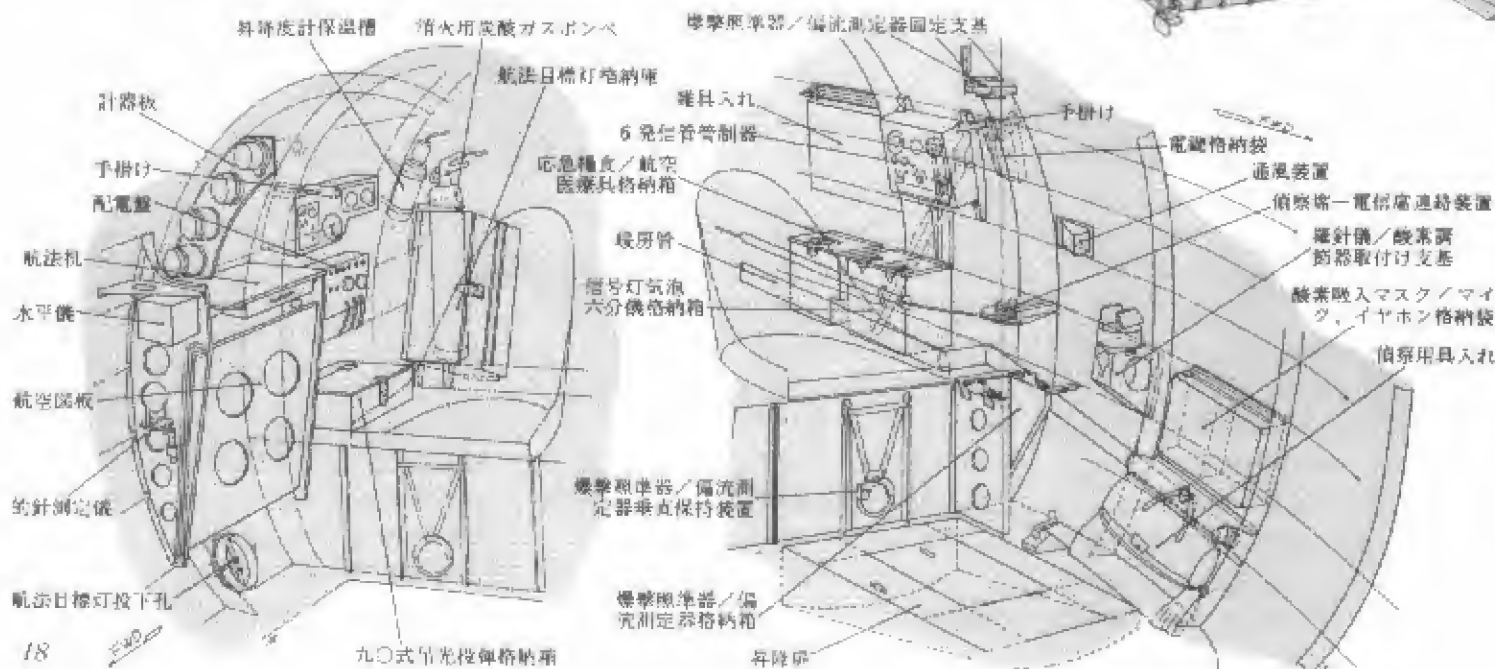
向探知機の使用時は下に下げ、戦闘時に上げて使用した。

電信席の座席は銃架と一体構造になっており、射撃時は後向きになれるよう回転式であった。イラストの銃架は設計初期の7.7mm用のもので、量産型では13mm機銃に変更されているので、細部においては違いがあると思われる。

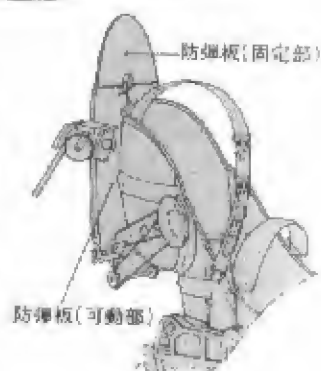
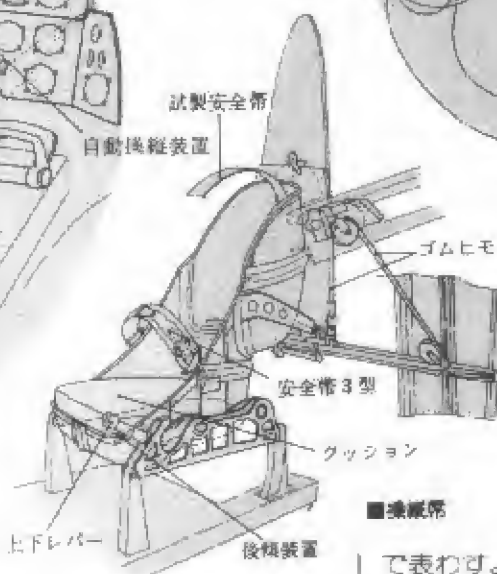
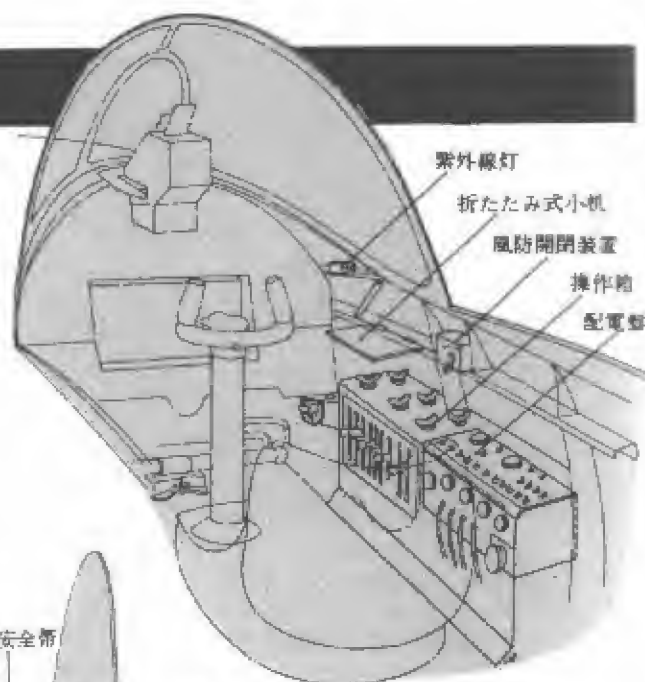
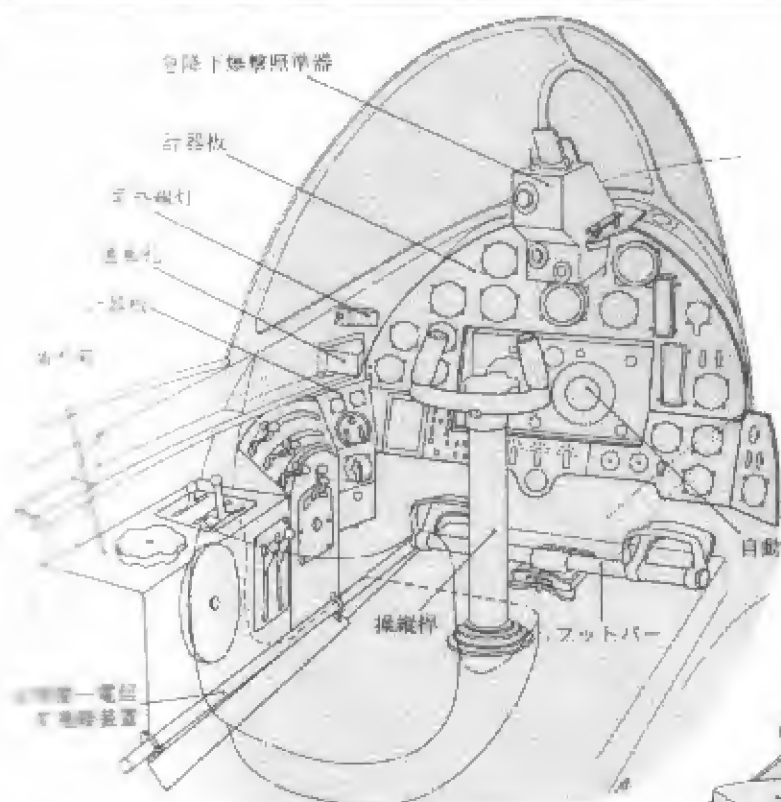
本機はできるだけ小型にまとめられた機体であったので、3人の搭乗員は機内を行き来して連絡をとりあうことができなかった。そこで交話の手段としてマイクとイヤホンを使用した。普



偵察席



操縦席



図操縦席

「通」番材後方に酸素地上補給口が
「通」番材後方に酸素地上補給口が
「通」番材後方に酸素地上補給口が

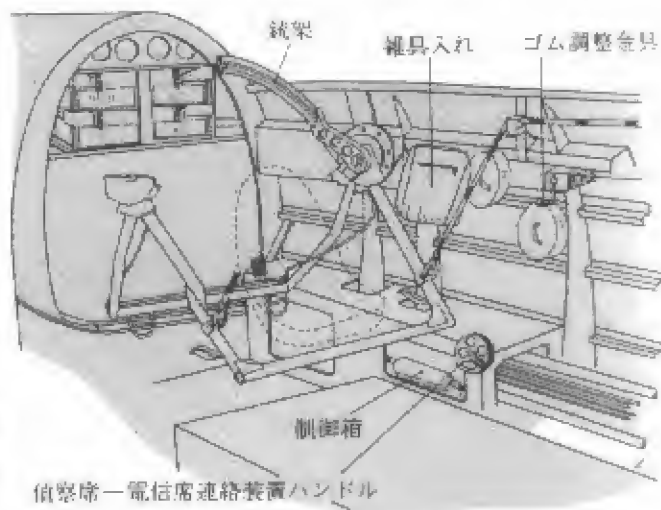
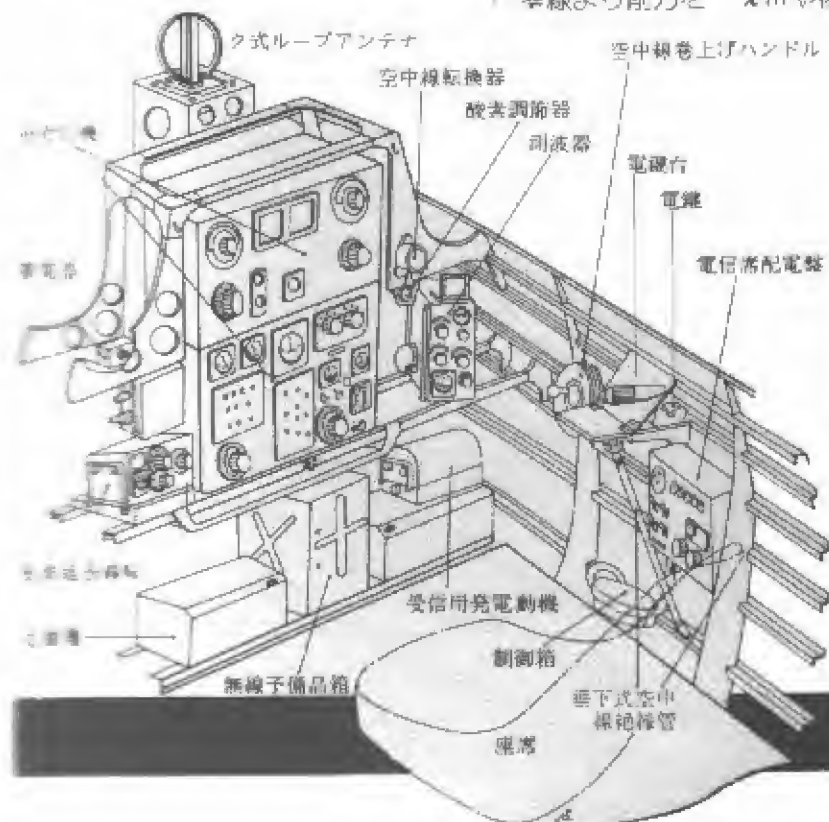
プロペラ防水装置 本機の防水装置
プロペラ防水装置 本機の防水装置
プロペラ防水装置 本機の防水装置

ポンプで送り、スピナの各プロペラの
ポンプで送り、スピナの各プロペラの
ポンプで送り、スピナの各プロペラの

最後に重心に関して簡単にふれてお
最後に重心に関して簡単にふれてお
最後に重心に関して簡単にふれてお

で表わす。本機が最も後方に横んだも
で表わす。本機が最も後方に横んだも
で表わす。本機が最も後方に横んだも

重心位置は第11号機以降で、攻撃正
重心位置は第11号機以降で、攻撃正
重心位置は第11号機以降で、攻撃正



電信席

主翼と尾翼

* 最高速度 555km/h、航続距離5500km、急降下速度704km/h——ケタはずれの性能を実現した主翼と優れた運動性を生んだ尾翼の設計の秘密

主翼と尾翼の設計

銀河は、戦闘機をしのぐ最高速度、高度4000mで200kt(約370km/h)という高い巡航速度と、5500kmにもおよぶ

主翼の大きさは、翼幅20m、翼根弦長4.15m、翼端弦長1.38m、アスペクト比は7.28という長距離機としてはかなり小さい

■主翼構造図

■フラップ

■補助翼

大航続距離、350ktとこの急降下制限速度、5.5gという引き起し荷重などのハイレベルの諸性能が要求されていた。加えて、運動性や操縦性に対してもかなり高度のものが要求された。これらの矛盾する条件をいろいろ組合せて検討した結果、ようやく次のような主翼と尾翼が決定した。

値をとった。翼面積は55㎡、翼面荷重は正規全備で180kg/㎡、過荷重に

ては218kg/㎡という、当時では非常に大きい値を選んだ。

このアスペクト比と翼面荷重との組合せは、高出力、低燃費の管発動機と相まって、最高速度はもとより、航続性能も要求を十分満足させることができ、運動性や強度などに関しても所期の目的をはたした。

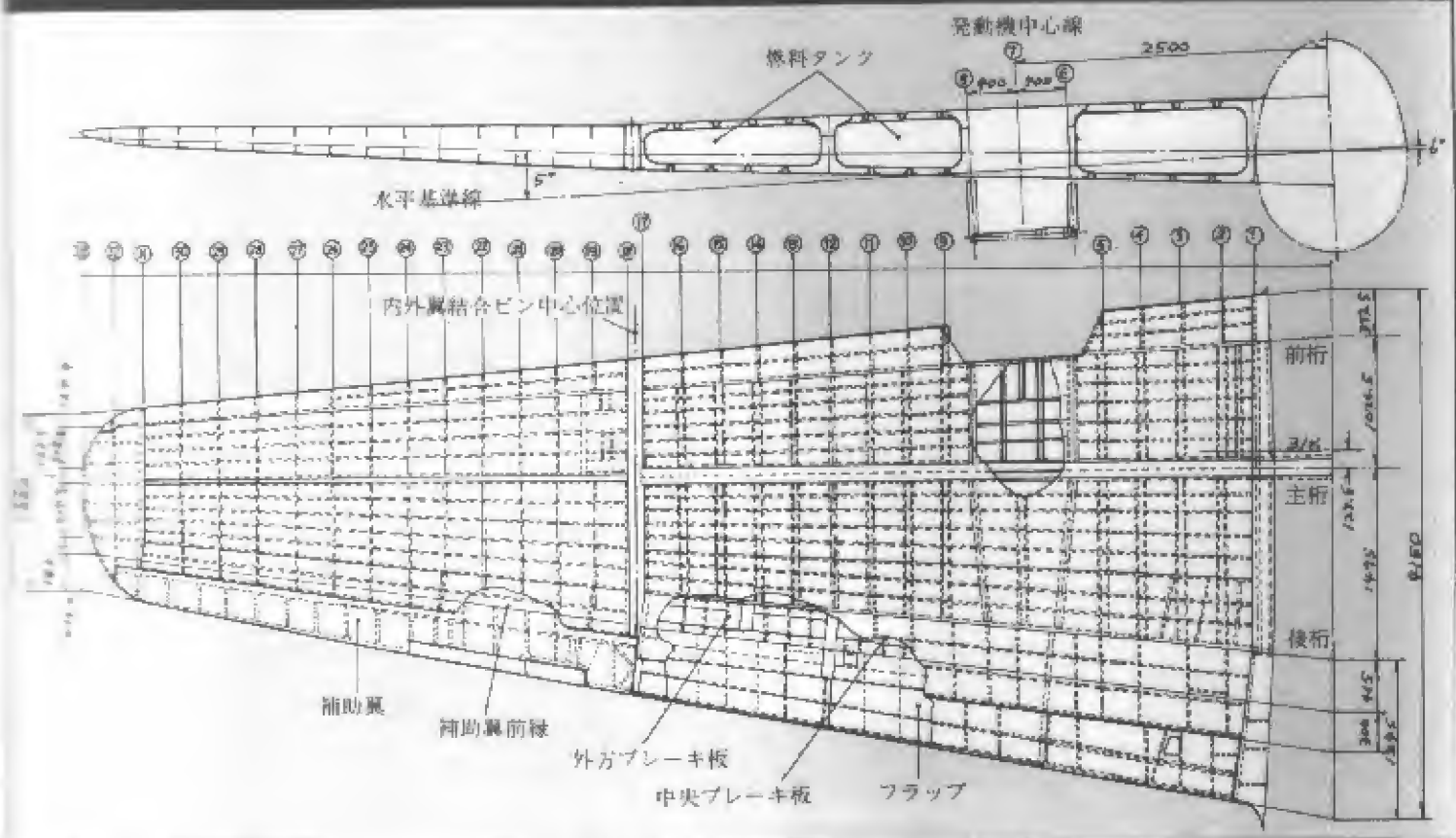
翼型は、急降下に対して十分な剛性を与え、また翼内に十分な燃料タンクのスペースを必要とするため、厚翼にならざるをえなかった。

厚翼でも抵抗が小さくてすみ層流翼型も当然検討されたが、設計図どおりの正確な翼型を作る工作技術面や、前線でのラフな取扱いなどを考え、高性能ではあるが、デリケートな層流翼の採用は見合わせるようになった。

しかし、翼形はこの層流翼もふくめて彗星やハインケルHe100など主翼を比較検討した上で、数種の翼型を設計し、風洞実験により最終的な型を決定した。翼厚は、翼根で17%、翼端で8%とし、翼端失速を防ぐため2°のねじり下げをつけた。ねじり下げは、抵抗をで



主翼全体組立図



とローマを飛ばすため翼端に近いところ
を大きくつけた。さらに前縁
を翼端方向に変化させて失速性能
を向上させた。

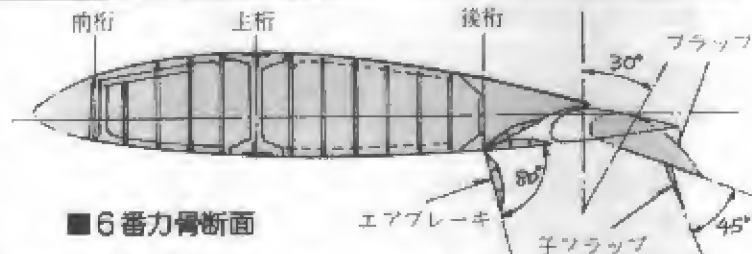
翼の形状は、強度、剛性、重量、燃
料容積などと、誘導抵抗、翼
面比などの条件と考え合わせて1:3
とした。

主翼に関しては、本機が当時として
唯一の高翼面荷重であることと、
急降下攻撃が主任務であることから尾
翼を大きくし、水平、垂直尾翼のモー
メントを大きくして各方向の安定
性を高めた。

実機が完成して
から尾翼まわり、
つまり安定性、操
縦性に関して、ほ
んど改修すべき
点がなく、とくに
急降下爆撃機の開

発としては、本機は例外的ともいえる
成功を収めたが、ただ一つだけ、着陸
引き起し時の昇降舵のききが悪いとの
クレームがついたが、これは尾翼の地
面効果のせいとわかり、タブの弦長を
増大することで容易に解決した。

また、急降下時の頭上げモーメント
を抑えるため、水平尾翼にAの上反



■6番力骨断面

角を付けた機体（試作3号機）もあつ
た。

主翼と尾翼の構造

主翼の構造設計のポイントは、大航
続距離、高い急降下制限速度などの要
求のため、主翼内のスペースをできる
だけ燃料タンクにあて、充分なねじり

内翼と外翼で異なる上反
角を付けた特徴的な主
翼。長距離機では普通
アスペクト比10以上の
ものが多いが、本機は
翼幅20m、アスペクト
比は7.28と小さい値を
とり、大きな翼面荷重
と相まって「高速巡航
型」の設計になってい
る。

全機の抵抗ではかにで
きないのがエンジンナ
セルの抵抗だが、本機
はこの点でも設計に苦
心した。管の直径1.18
mに対しナセルの直径
を1.3mとし、高次曲線
の係数をなめらかに変
化させ良い形にした。





高翼面荷重の機体は離着陸性能が悪くなるが、本機では翼幅の55%をしめるセミファウラーフラップで対処した。反面、補助翼は小さめにせざるをえず、ききや横の操縦性がやや不足気味だった。

剛性をあたえ、また重量を極度に軽くすることにあつた。

このため、構造はESD押出し型材の一本の主桁を翼弦の約32.5%（最大翼厚付近）に一直線に通し、7%と70%位置に前後の補助桁を配した単桁応

力外皮式とした。主桁を通ず位置はフランジ材をねじらなくてもおむ位置にあり、工作を容易にしてある。

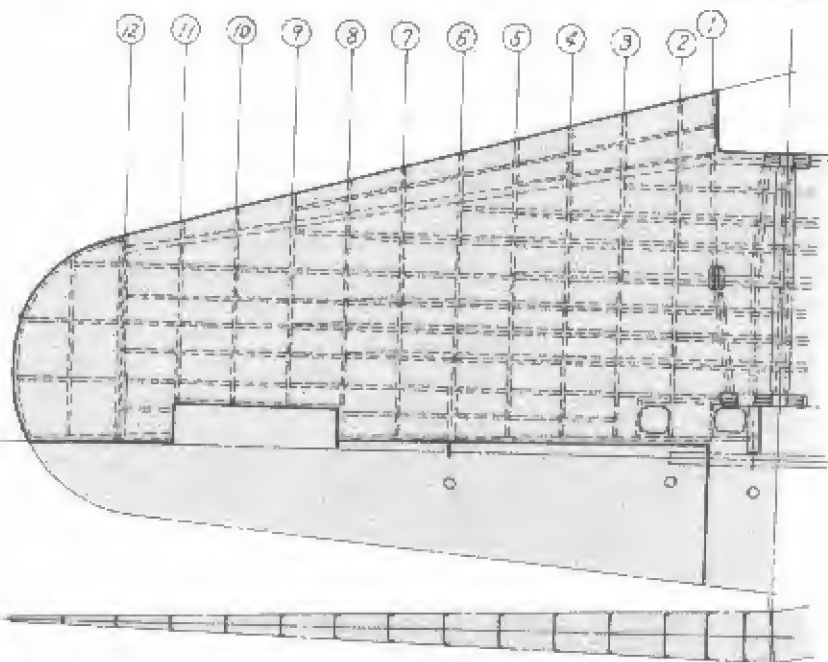
主翼は、内翼と外翼の2つのブロックに分割されている。

内翼は中心から長さ5.65mで、主桁は胴体10番肋材の間の爆弾倉上部を貫通し、前補助桁は8番肋材、後補助桁

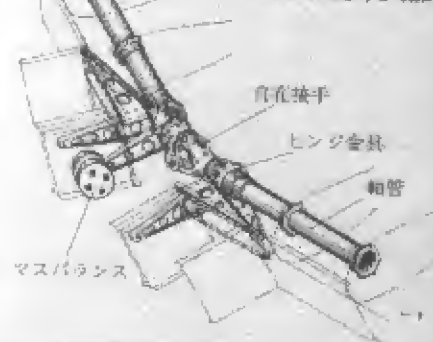
は13番肋材と結合され胴体と共に左右一体となつている。

内翼内部は、主車輪を収容する部分を除き、主桁をはさんで前後補助桁間はすべて燃料タンクのスペースにあてられている。

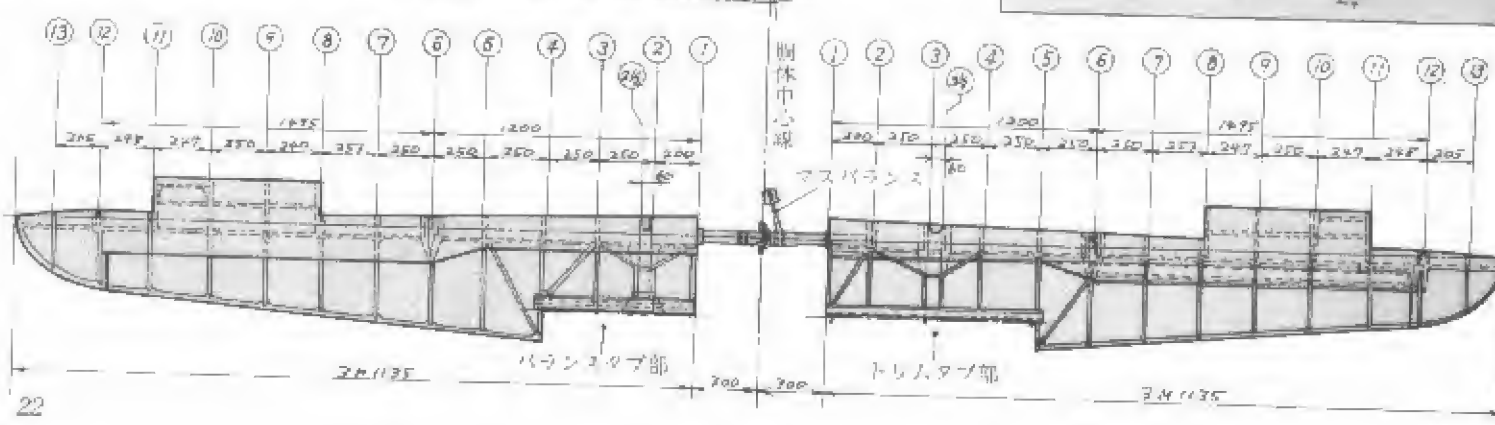
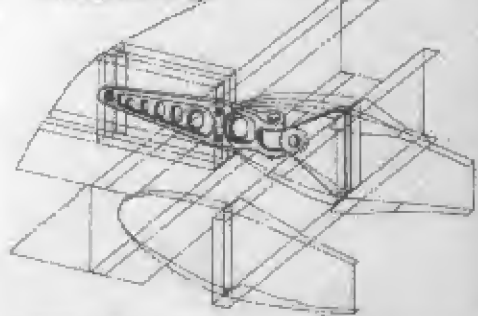
水平尾翼 試作3号機(上反角7°付き)



■昇降舵中央部



■昇降舵ヒンジ部





製造開始前から製作した試作機は3機だが、写真はその3号機で、水平尾翼に7°の上反角が付いているのが特徴である。試作機は後にツーII（桜花が装備したジェットエンジン）の実験機になった。

→ 機体の前方タンクは、翼下面のセミインテグラルタンク、後方のタンクは防弾外装タンクである。

→ 翼の結合は、主桁と前後補助桁とを金具によりボルトで結合する。

→ 機体下面には落下タンクを懸吊するフックが取り付けられている。

→ フックが取り付けられている。

外板は全部がねじりにきくようにして、特に翼型で重要な上面の外板には厚板を使用した。

主翼の取り付け角度は、中心で2.5°、翼端で0.5°とし、上反角は効果の大きい外翼に5°とし、内翼は3°とした。

他に、主翼には補助翼、セミフアウラーフラップ、エアブレーキが装備される。

尾翼の構造は、水平、垂直安定板とも、前・中・後の3桁を有し縦通材により補強された応力外皮構造になっている。

搭載した水平尾翼の図では、上反角が付いている。

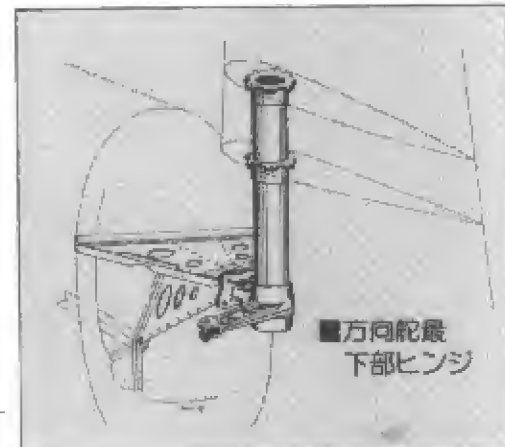
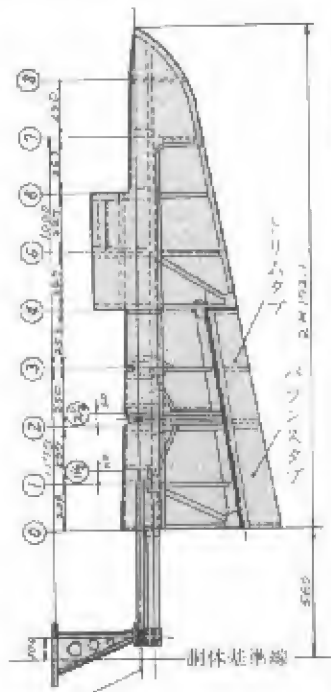
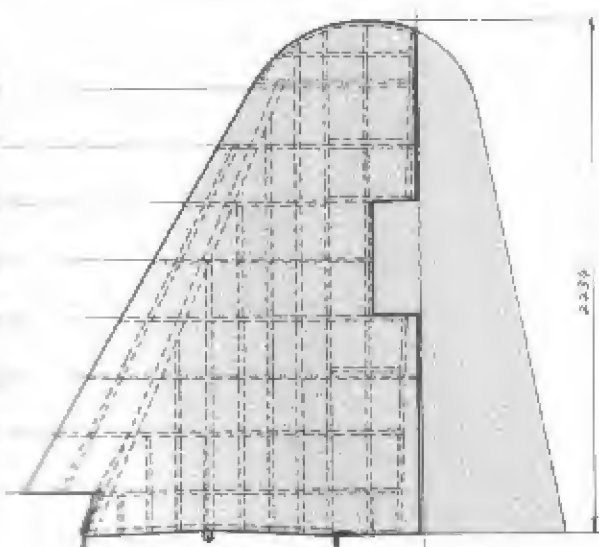
これは、急降下に必要な頭下げモーメントを強めることと、エアブレーキや主翼、プロペラの後流の影響による振動（バフエッティング）などを考慮したもので、試作3号機がこの上反角付きの水平尾翼を装備していた。

しかし、飛行実験では普通の水平尾翼で問題ないことがわかり、上反角付きの機体は試作1機のみであった。

昇降舵および方向舵は翼弦比25%という小さい舵面を採用している。

一式陸攻で実施された、小さく、軽くてよくきくという独得の操縦理論は本機にも受つがれていた。

垂直尾翼



■方向舵最下部ヒンジ



操縦装置

動翼と操舵装置

本機の補助翼、昇降舵、方向舵の各操舵系統は、ジュラルミンのプッシュプルチューブを使用し、全体に非常に剛性の高い設計になっており、操舵系統の変形を防ぎ良好な操縦性を確保している。



舵面、とくに昇降舵と方向舵は、一式陸攻で採用して大きな成果を得たが、弦長の舵面理論を受ついているのが特徴であった。

■補助翼（エルロンフラップ）

補助翼は外翼後縁に装備され、全幅4.73m、弦長は内端0.524m、外端0.291m。金属骨組に帆布張の構造である。

この補助翼の特徴は、フラップ機能を持つていることだ。

右ページの補助翼操舵系統図中、一番右のクコースアップ図に見られる

■矢印が示しているのが本機のエアブレーキの内ナセル外側の2枚のブレーキ板である。写真では見えないがナセル内側にもう1枚のブレーキ板がある。3枚のブレーキ板は同時に作動し最大開度は80°。円形写真は横から見たブレーキ板を示す。

■ほぼ全開状態に近いフラップが見える銀河II型。最大下げ角30°と若干少な目にして、面積を大きくし、セミファウラー式を採用して高揚力をかき起している。矢印が指している部分がスプリット式の子フラップで下げ角45°

ように、補助翼操作ロッドとフラップ操作ロッドは連絡されていて、フラップの下げ操作をおこなうと、左右両補助翼はいずれも10°の下げ舵となりエルロンコンフラップとなる。もちろん、この状態で補助翼としての機能が失われることはない。

運動角は、フラップに連動しない場合上げ26°下げ18°連動する場合、上げ16°、下げ29°となる。

左右補助翼には、バランスタブがあり、左舷補助翼のみトリムタブが付いている。

補助翼は、フラップを大きくする必要のため、いささか小さ目にならざるをえず、銀河が夜戦として使用された





操縦翼

急降下爆撃機は水平爆撃機に対してはるかに高い運動性と操縦性を要求される。本機の操縦系統は、極めて剛性を高くして変形やフラッタを防止している。各舵は弦長も小さく目にし釣合い部もできるだけ小さくした。

昇降舵は左右一体で左舷にはバランスタブ、右舷にトリムタブが付く。方向舵も後縁にトリムとバランスタブを有する。昇降舵と方向舵の翼弦長は25%で一式爆攻と同じ値にしている。

補助翼はフラップと運動し10°下げのエルロンフラップ機能を有し、フラップと共に離着陸時に大揚力を発揮した。

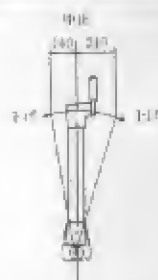
好成績をえていた。必要とあれば、この銀河にも装備する計画であった。

しかし、本機は飛行テストの結果、急降下引き起し時に昇降舵のタブを並用すればよいということがわかり、この補力装置は使われなかった。

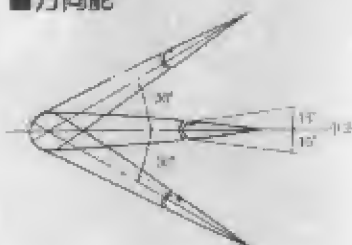
昇降舵と方向舵にもバランスタブとトリムタブが装備されている。

昇降舵のトリムタブはエアブレーキと連動するシステムになっており、エアブレーキ使用時の機体姿勢の変化をコントロールするため、0°～+11°の範囲で運動した。

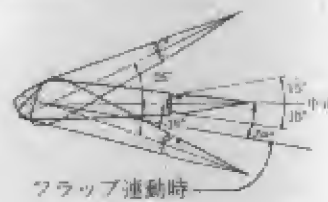
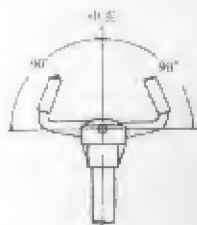
■昇降舵



■方向舵



■補助翼



■フラップ

全幅4.195m、内端弦長0.792m、外端弦長0.521m、面積3.135㎡(片側)で下げ角度は30°。形式はセミ・ファウラー式で、4本のレール上にローラーによ

と2配にくらべて操縦性がや

■昇降舵と方向舵

昇降舵と方向舵の翼弦長は25%で一

式爆攻と同じ値を採用した。

なぜこのような小弦長に

急降下引

特別な補力装置を必要と

を軽くし、かつ良く舵が

したいという目的からであ

型の急降下爆撃機では、こ

引き起し時の操縦力の問題は

であった。

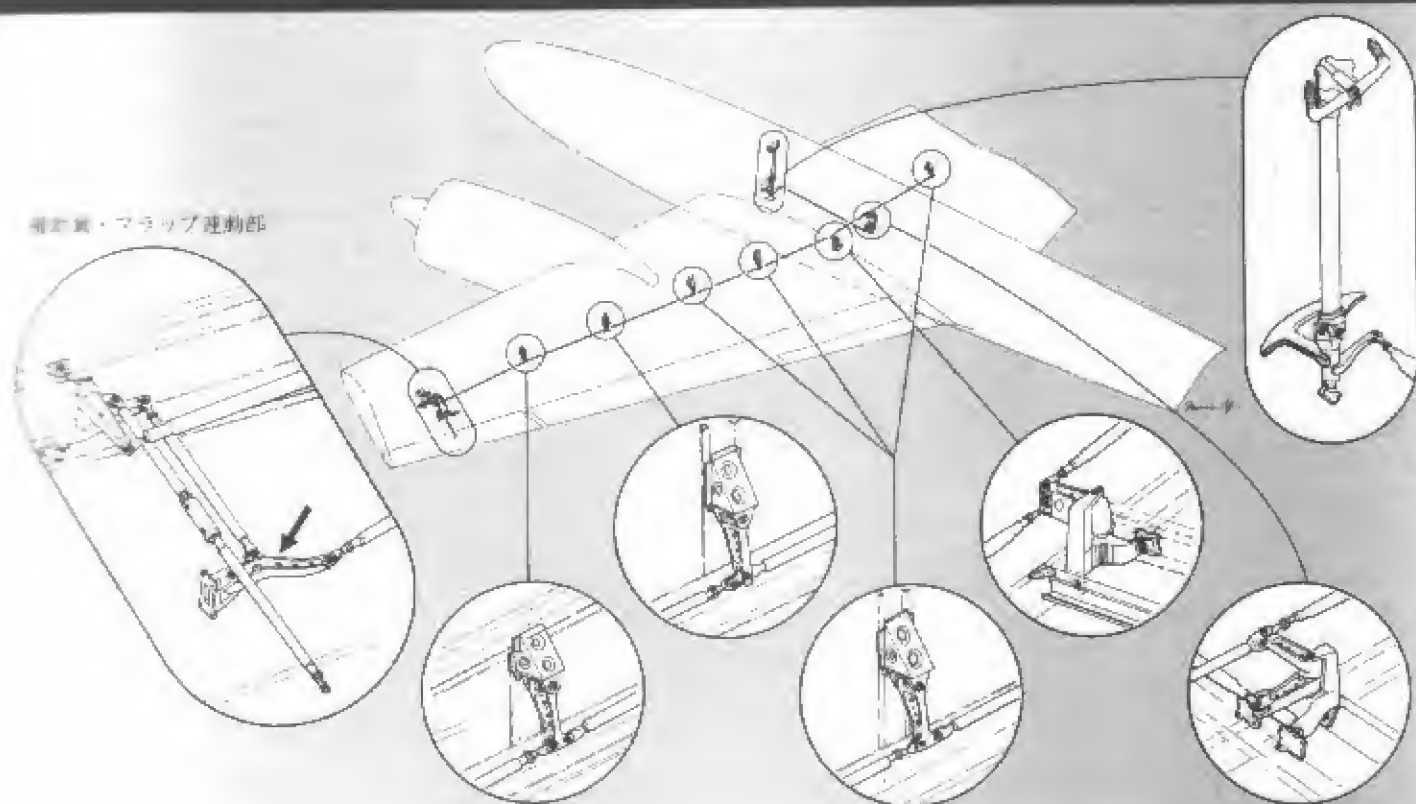
すでに、今日のスプリン

機構の補力装置を開発し

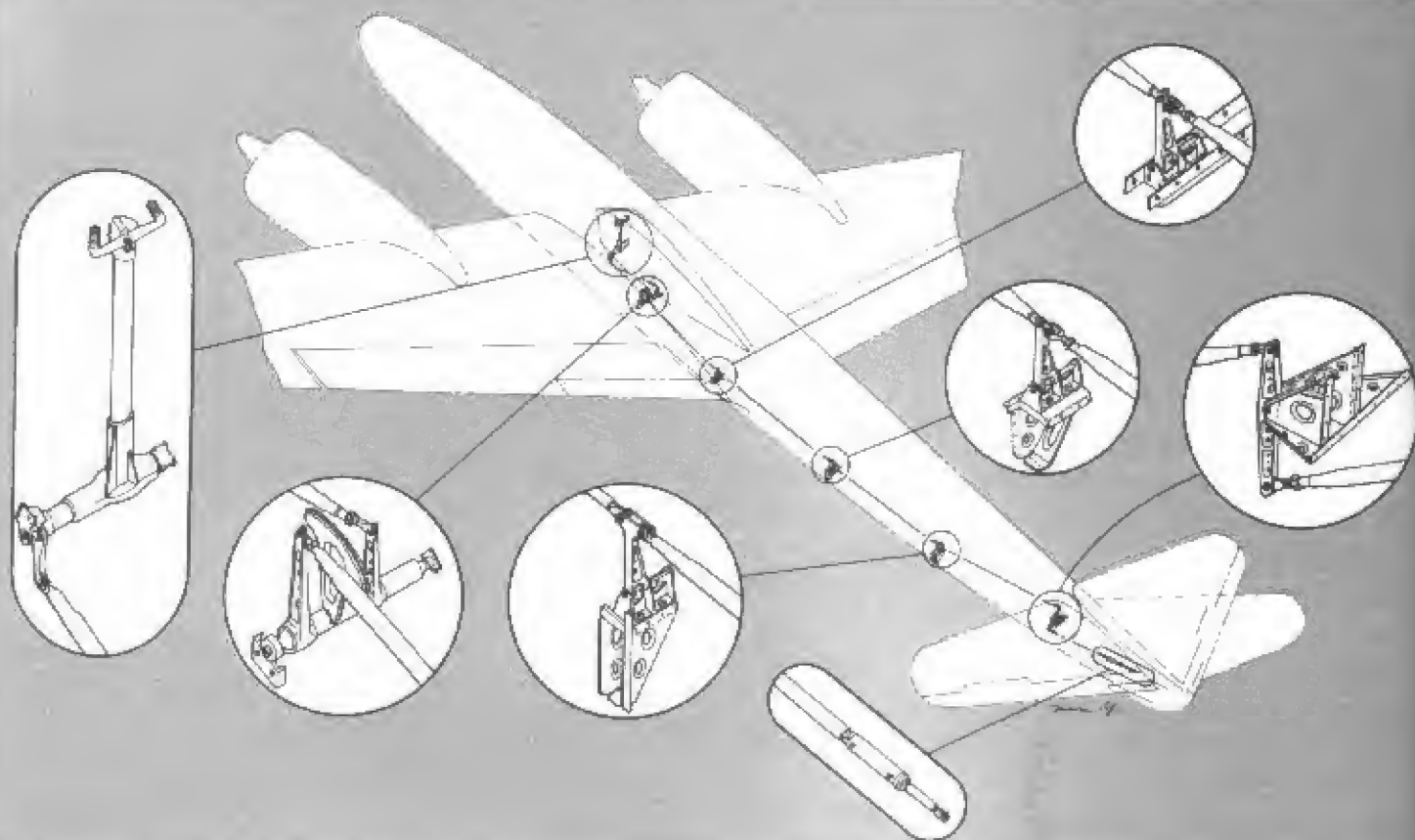
燃爆で実用テストをし、

補助翼

補助翼・フラップ運動部



昇降舵



り後方へスライドするようにずりトがる。

フラップ後縁内の内側よりには、フラップ幅の約3分の1のスプリット式フラップが付属している。

したがって、本機のフラップは、半親子式セミ・ファウラーフラップということになる。

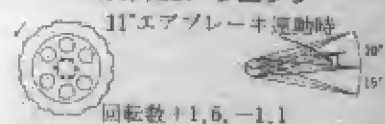
このように本機のフラップは当時としては、かなり凝った設計になっているが、これは当時の日本軍の飛行場のせまさが原因となっていた。その上、銀河は将来、大型空母での運用が可能

であることが追加要求として出ていたので、ますます、強力な高揚力装置を設計しなければならなかった。

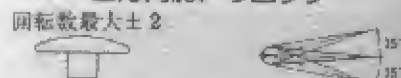
大きさは、補助翼の項でふれたように、翼幅方向の寸法を大きくし、また水平尾翼の翼幅や、フラップ下げ時の風圧中心の移動によって変わるトリム角などを検討の上、セミ・ファウラー型に決定した。

さらに揚力増加比を大きくしようとフラップ後縁に子フラップを加えて親子式にしようとしたが、風洞実験の結果、フラップを下げたとき、横安定が

■昇降舵トリムタブ



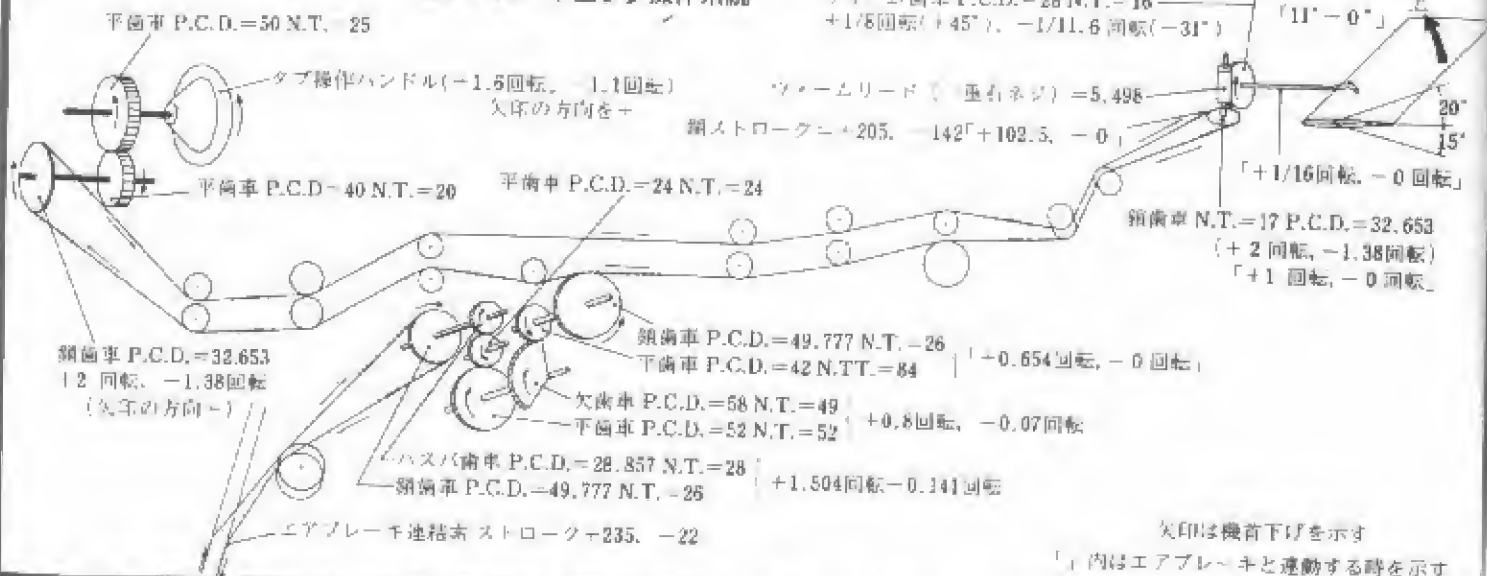
■方向舵トリムタブ



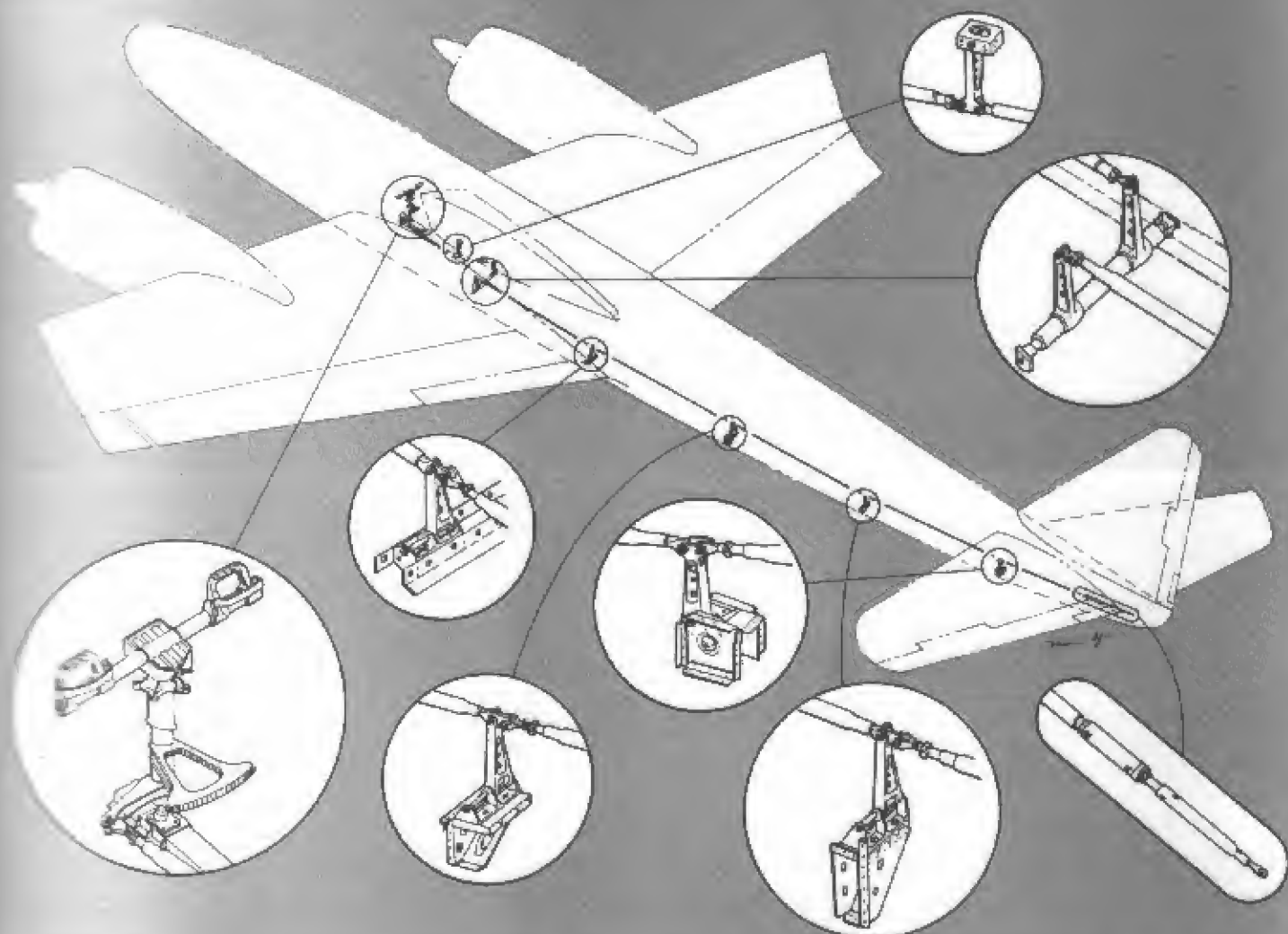
■補助翼トリムタブ



■昇降舵トリムタブ操作系統



方向舵



1. フラップが下がると同時に補助翼も10°下げのフラップとなる。

2. フラップを全通でなく幅約10cmの内部の部分だけにした。

3. フラップの操作ロッドを翼端から出し、補助翼の操作ロッドと連結させ、フラップが下がる時に補助翼も10°下げのフラップとなる。

4. フラップ(抗力板)

5. 急降下に際し、終速を減らす目的でエアブレーキを装備した。形式は、本機と同じく「艦艇「彗星」」を採用した。取付位置は、フラップ直前の内翼部。作動はフラップと同じく油圧式で、全体は、ナセルと胴体の間に設置し、ナセル外側の中央板と外方板の間に分割されている。

6. エアブレーキは、フラップと連動する機構になっている。2つの役目を持っていた。

7. 「入」のとき、ブレーキ板が下向き。フラップ下面と面一

(つらいち)になる位置で固定する。

8. フラップ下げ時には、内方板が23°、中央・外方板が21°、おのおの上方に上がり、フラップと主翼後縁のすき間を整形して、翼下面の気流を円滑に翼上面に吹き出させ、すき間効

果を高める「整流板」としての機能。

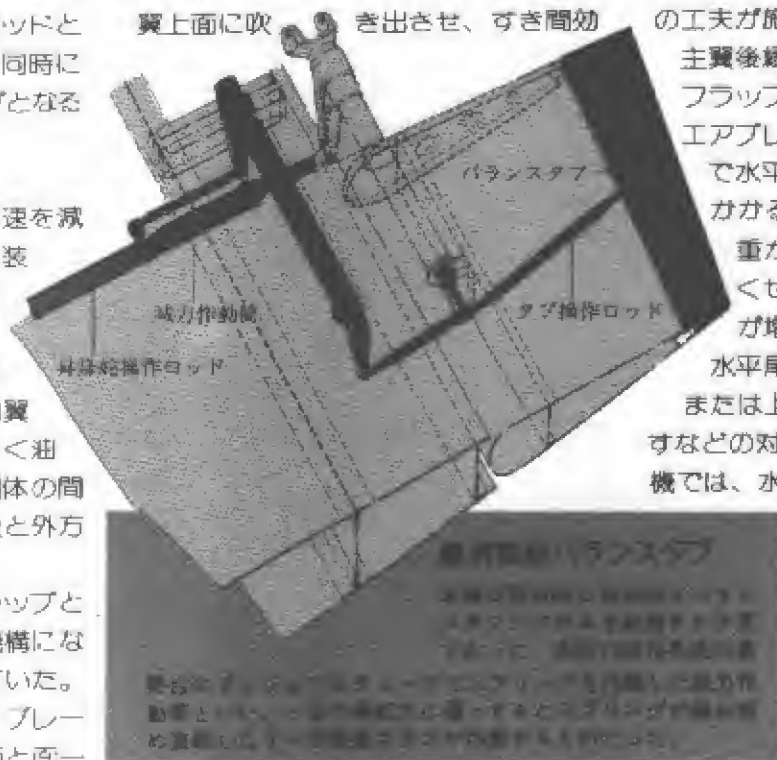
9. 本来の急降下用エアブレーキとしての機能。

本機のエアブレーキは、その型式がもつ空力的欠点をカバーするため2つの工夫が施されている。

主翼後縁に近い位置で、スプリットフラップのように開く本機のようなエアブレーキは、後流の吹き下ろしで水平尾翼に大きな下向き荷重がかかる。そのため胴体に大きな荷重がかかり、胴体の強度を大きくせねばならず、そのため重量が増加するという欠点がある。

水平尾翼の位置を相当上げるか、または上反角を付けて後流から逃がすなどの対策が必要になる(試作3号機では、水平尾翼に7°の上反角を付けたものをテストした)。

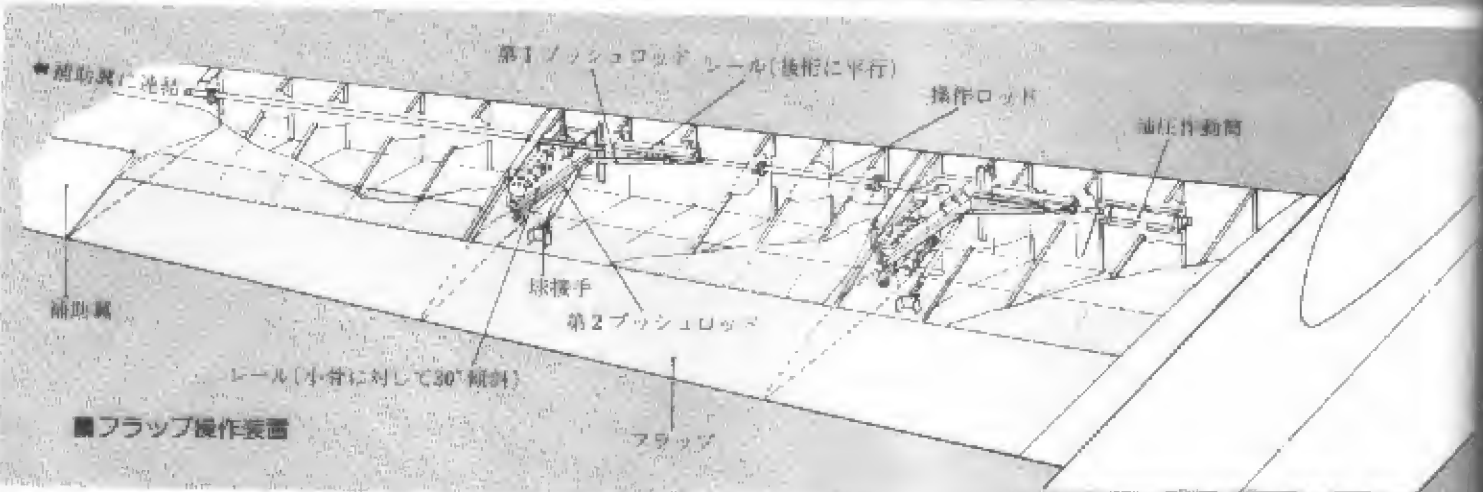
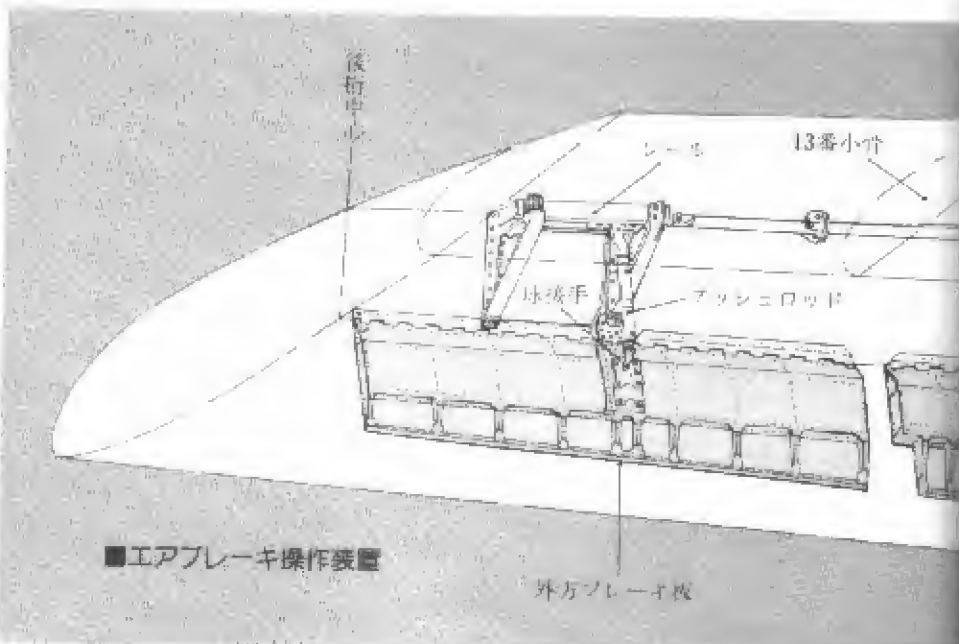
この対策として、内方ブレーキ板の付根部分に「小整流板」を作り、ブレーキ板が開き出すとリンクで連動し、すき間があくようにし、尾翼に当る



エアブレーキ

■銀河は急降下爆撃機であるため、当然急降下速度を抑える速度制限板、エアブレーキの装備が必要だった。しかし、当時のわが国の大型急降下爆撃機は、川崎のキ86（試作機）や、同じく九九双軽2型乙ぐらいで、エアブレーキの研究はほとんど十分とはいえない状態だった。本機でもこの点で非常に苦労したといわれる。結局、空技廠がすでに開発していた艦爆「蒼星」と同様のエアブレーキを採用することにした。このエアブレーキは後流による尾翼への下向き荷重や振動の誘起を防止し、機体姿勢の変化に対しては昇降舵トリムタブを連動させるなど、すぐれた工夫が加えられている。■フラップは幅を大きく取り、セミファウラー式の効率の良い形式とし、すき間にはエアブレーキを整流板に使用する独特の設計になっていた。

フラップ



吹き下ろし荷重を減少させると共に頭上げになるのを抑える工夫をした。

さらに、急降下中にエアブレーキを開くと強い頭上げモーメントが働いてしまう対策として、ブレーキ板の作動を昇降舵トリムタブに連動させて、ブレーキ板最大開度80°に対しタブは11°のヒゲ修正舵角を取り（したがって昇降舵は下げ舵となり）急降下のとき必要な頭下げモーメントをあたえるシス

テムを考案した。

このエアブレーキは使用の結果、好成績をおさめ、急降下のときのみでなく、急角度のグランドパスや高度調整にも利用され、現在のスボイラーと同じ使われがたもした。

■バランスタブ

本機には各舵が一定の操舵荷重になると、自動的に作動する減力装置としてバランスタブの装備を予定していた。

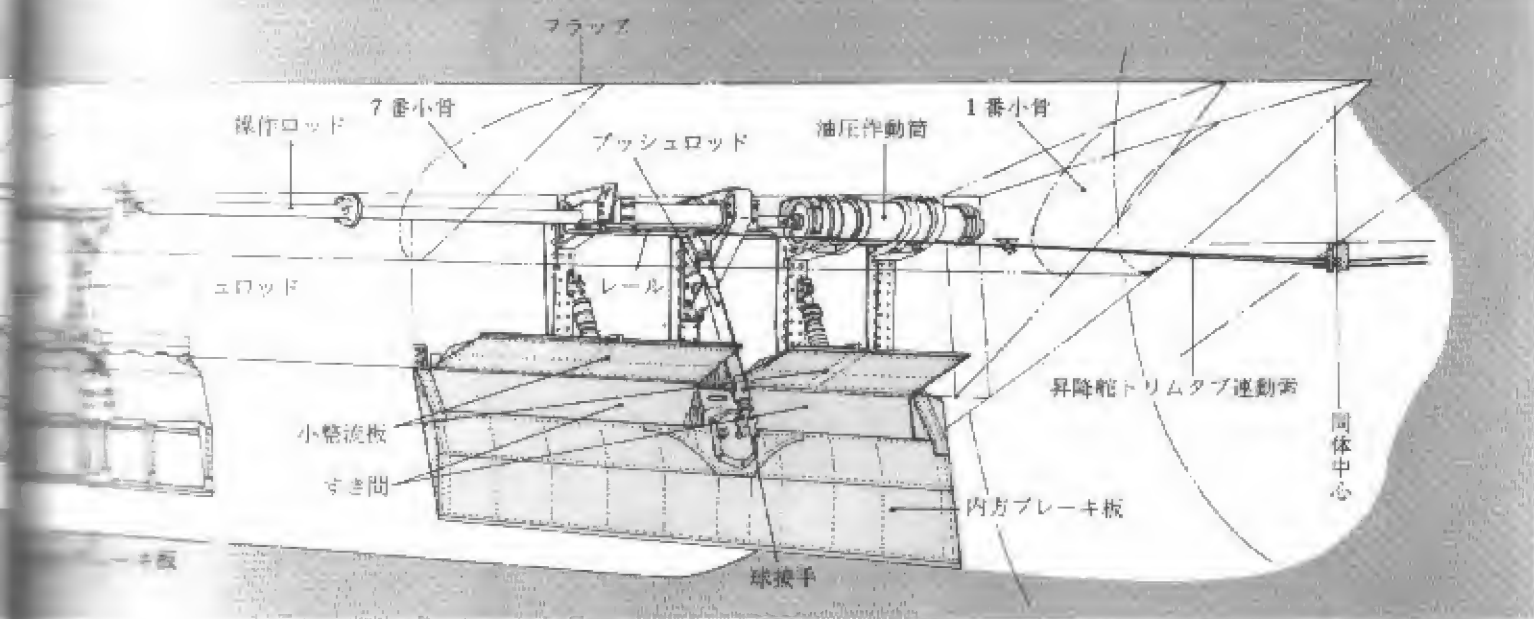
操舵荷重表

分	類	操作範囲kg
昇降舵	(両手)	15kg~20kg
方向舵	(片足)	17kg~22kg
補助翼(片手)pxr		8r~11rkg

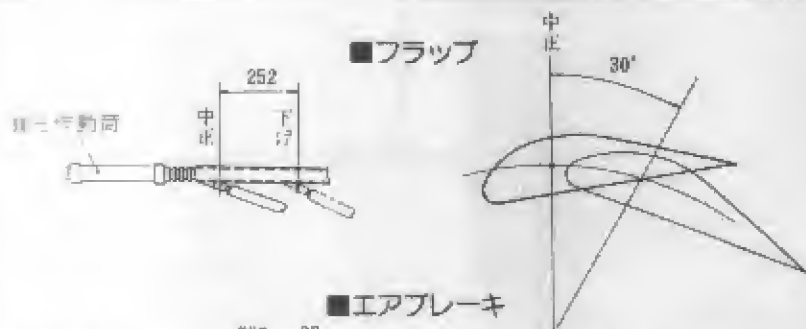
上表の始めの荷重で作動を始め、後の荷重で作動が終る。

昇降舵を例にとると、操縦桿の荷重が15kgに達すると、減力作動筒内のスプリングが縮み始め、タブの操作口

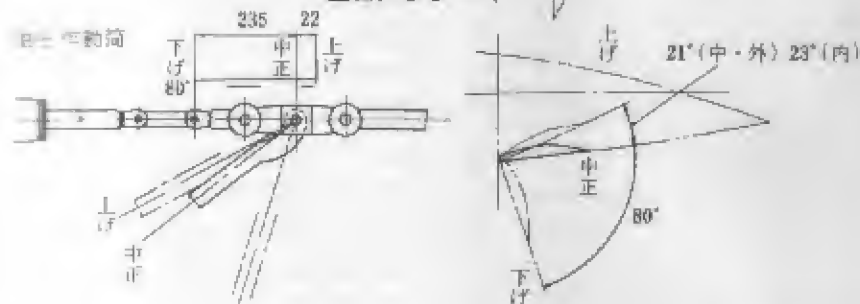




■フラップ



■エアブレーキ



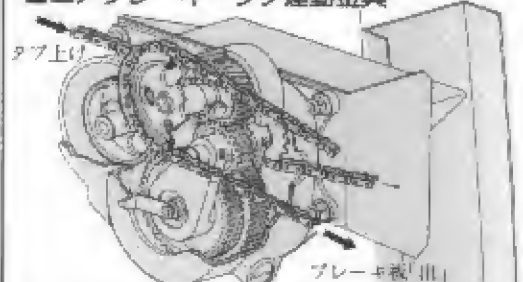
■フラップ、エアブレーキ共に油圧作動で、エアブレーキはフラップに対して運動する。

フラップが下がり始めると、ブレーキ板は中立位置から「上げ」位置へ運動して主翼とフラップのすき間の整流板となる。

また、エアブレーキの作動は昇降舵トリムタブに運動し、急降下中の機体のタテの姿勢変化をコントロールするようになっている。

エアブレーキは急降下中だけでなく、着陸時の進入角や高度調整などにも使用され大変好評だったといわれる

■エアブレーキ・タブ運動金具



スプリングが制限装置に作用する。他の2舵も作動機を有する。

スタブは、生産型では装設されているが、残念なことに...



れている写真を確認すると、トリムタブと並んだ、バランスタブと考えられるものが確かに付いている。

しかし、このバランスタブが実際に生産型に装備されたのか、あるいはごく普通の機構のタブなのか、残念ながらハッキリしていない。

■飛行に関する制限

a. 加速度制限 本機的设计引き起し荷重は5.5gとしたが、正規状態以上のときは4.5g、雷撃過荷状態では3gとしていた。爆弾倉内に胴体増槽を装備した偵察過荷状態での許容加速度は2.5g。

b. 速度に関する制限 正規飛行状態 350kt/h。脚出し、通常160kt/h、応急引き下げ時120kt/h。フラップ下

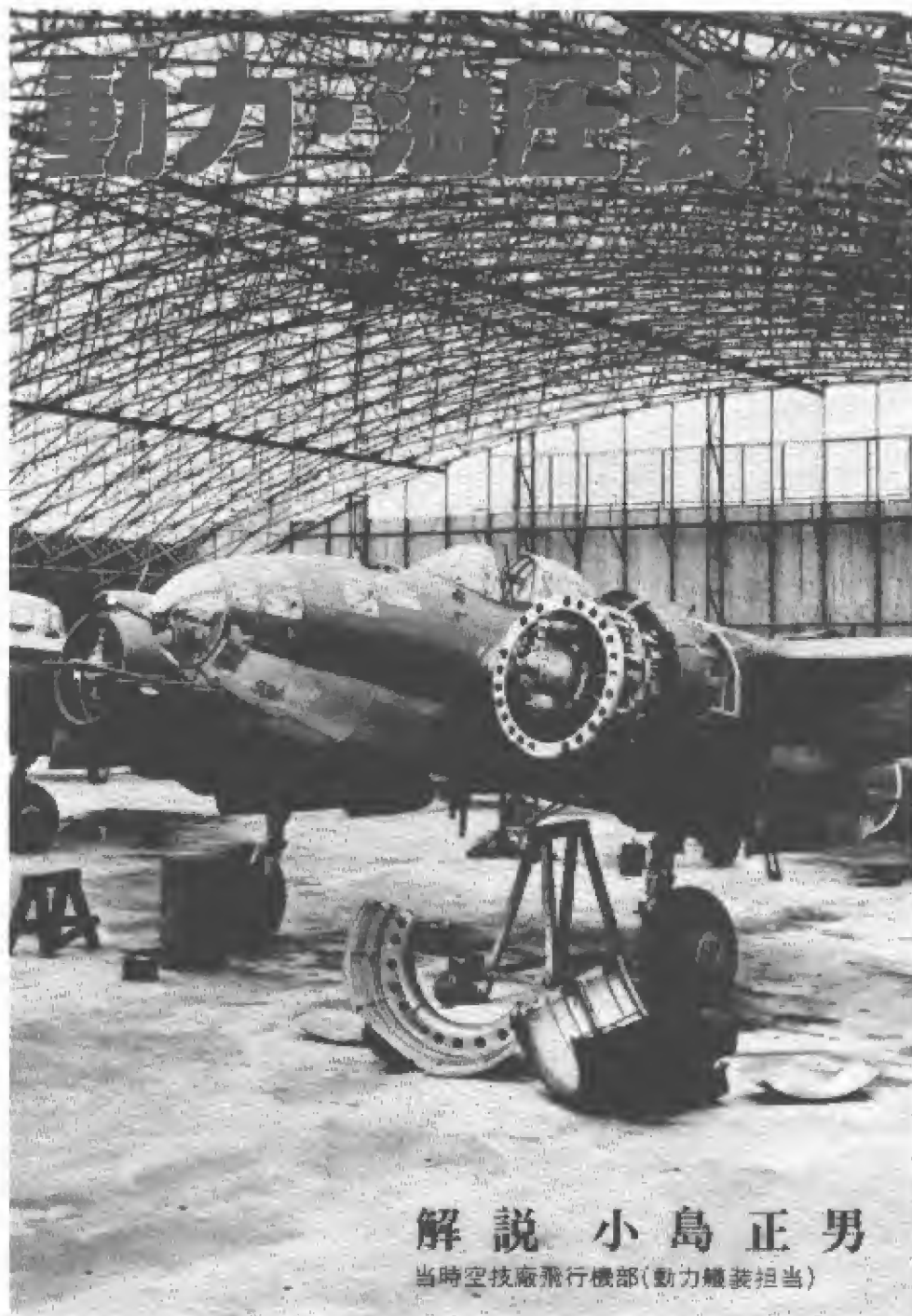
げ、操作し始め145kt/h、全開130kt/h。エアブレーキ 330kt/h (許容降下角60°)。弾射開状態 330kt/h。速度はすべて計器速度による。

最後に、試作第1号機から第11号機以降の、カワリングおよびカウルフラップ操作装置の補強改修までの各機の使用制限速度を掲載しておこう。

速度はすべて計器速度 (kt/h)。

機体	エアブレーキ「出」 (80°)				記 号
	主翼 (操手)	胴体	尾翼	使用制限速度	
1	310	330	290	290	発動機構改造後 310
2	"	"	"	"	"
3	"	"	300	300	"
4	"	"	350	310	"
5	"	"	300	300	発動機構改造後 310
6	310	"	"	"	"
7	358	330	350	330	"
10	383	340	"	"	"

●銀河の試作3号機。この3号機の特長は写真でわかるように水平尾翼に上反角が付いていることだ。これはエアブレーキの後流から水平尾翼を逃がし、尾翼に大きな下向き荷重がかからないようにする対策の一つとしてテストされたものである。



解説 小島正男

当時空技廠飛行機部(動力機装担当)

動力装置

銀河の試作設計は昭和15年から開始され、中島の16試ル号という試作発動機、後の臺を搭載することになった。空冷2重星型18気筒1800馬力のこの小型大馬力、しかも低燃費の発動機は、中島社が全力を奮って試作を始めたもので、当時世界にその比を見出すばらしいものと問われた。

海軍が銀河に期待した途方もなく高質な性能も、この発動機あればこそ可能で、両者は似たもの同士、お見合い当初から双方一目惚れ、ピッタリ急気度合してそれ急げとばかり、空技廠、中島とも背水の陣を敷いた。筆者は動力機装を担当し、両者の円満なゴールインをめざしたわけだが、さまざまな難関があり、今日でも忘れられない懐

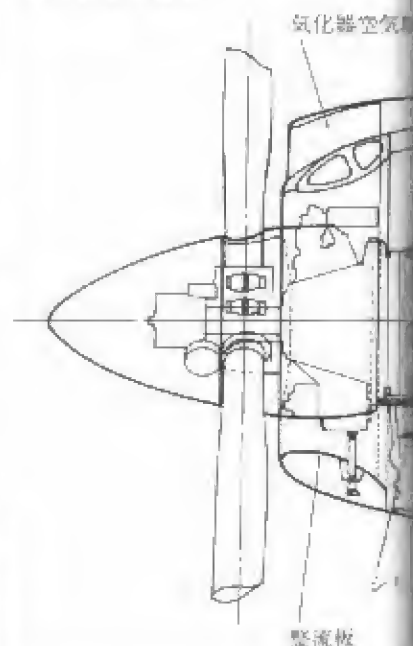
かしい思い出である。

エンジンナセル

銀河のナセルには発動機、主脚のほか、集合燃料タンクや潤滑油タンクなどを収容する。ナセルの空気抵抗を減らすことに重大決意を持つ設計主務担当者から、スピナを含めてナセルの徹底的流線型化を強く要望され、一分の妥協も許されなかった。これは単に外形に止まらず、カウリング前縁内部や気化器空気取入口内部、滑油冷却器導風経路内部にまで及んで平らざるなしという位、設計には気を配った。

ナセルの翼下脚収容部断面形状は、 $y = 6.11 - (\frac{x}{10})^2$ という高次曲線で表われ、その係数をなめらかに通した上で線図の座標を計算で求める数学的整形方法を使った。右上の図に見られるように、このナセルはなめとも惚れぼ

■発動機装備図



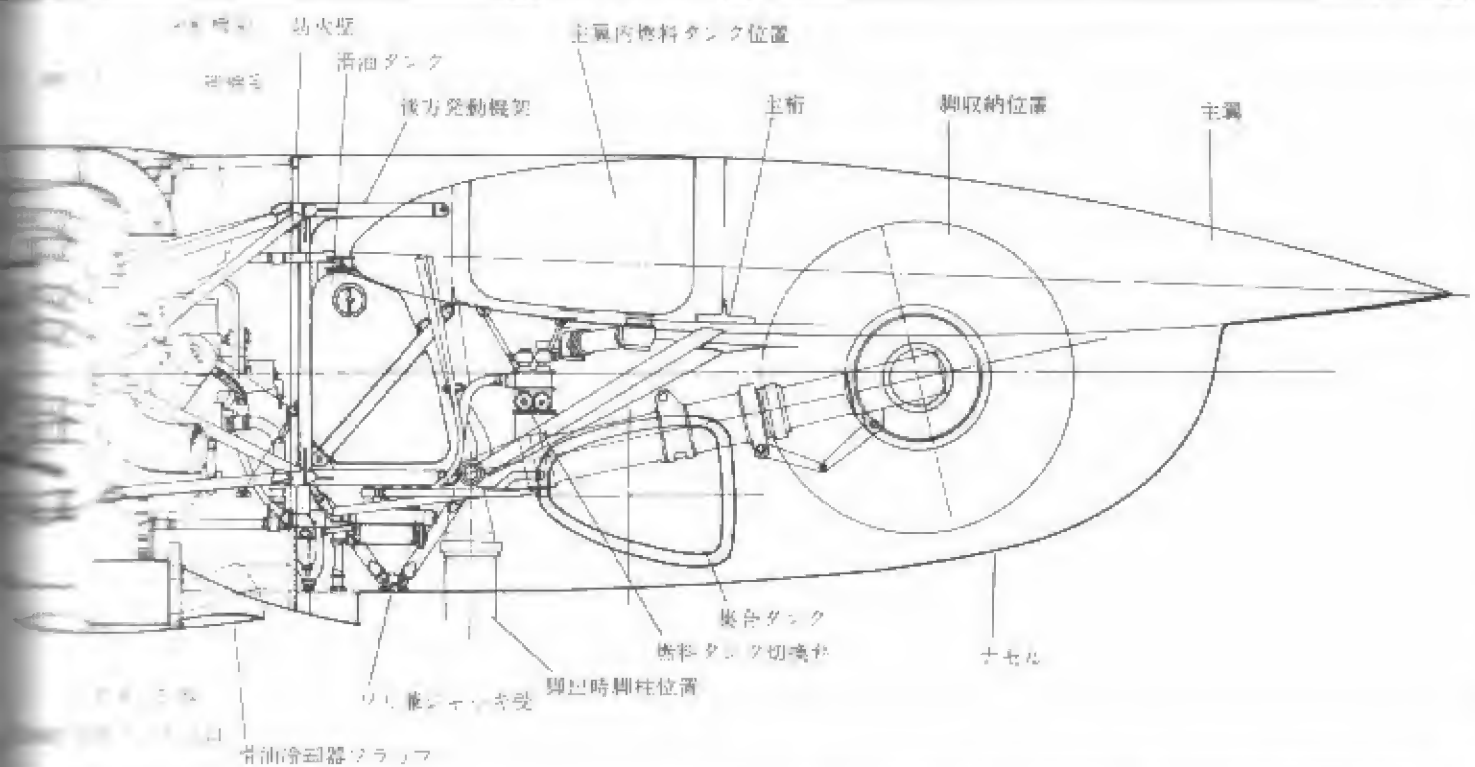
れするようないい形だと筆者は今でも心に秘めて固く信じている。

ただし1つまずいことに、試飛行で主脚格納室扉が負圧のため開いてしまうことがわかった。応急対策として滑油冷却器フラップ後方に吸出口を設けて扉内外の圧力を平衡させる方法を採用し、この問題は線図を変えて解消する根本対策の見通しがあつたのにもかかわらず、時局の急迫から見送られ、そのまま量産機に引継がれた。

2重星型18気筒の搭載は海軍として初めての経験で、後列気筒後側がうまく冷えるかどうか大いに気がかりだったが、複雑きわまる曲面をした中島苦心のバツフルプレート(導風板)との連携で無事切りぬけた。また、排気管の導き方も18気筒にはまいった。初期試作機は集合排気管だったが、量産機ではジェット効果を狙って単排気管に改められた。

ナセル内はどの機体でも種々雑多な管制レバー類と配管で混み合うものだが、銀河では事態はいっそう深刻化した。発動機本体の管制装置類がより複雑になったほか、各種タンクやその交換弁、濾過器、カウルフラップ、滑油冷却器フラップ、主脚関係装置などがぎっしりと配置されたからである。

一般に飛行機の構造部分の重量は設計の当初から細密に予測計算チェックが行なわれて大きく外れることもあるまいが、機装品となると計算に乗りにくく、点数も多いことから、ともする



重量が二倍近い目に会いたくない。銀河では、馬が駿馬も駄馬となる。銀河では、この重量管理は特に厳重で、コパーの板厚からレバーの長さまで、部品図1枚ずつ重量管理を厳しくチェックされ、三木さんや工場の印がなかなかもらえず苦労は続いた。

発動機管制操作装置

銀河の座席はスマートで細い。最大幅は乗組員と同じ1200mm、この狭い単座座席に最新式の常発動機2台分の管や配線をまとめることは困難を要した。操縦席まわりの有効スペースは少なく、限定されたものであっても工夫を凝らされた。モックアップを繰り返し、何度も構想を練りながら、座席をまとまらない始末であった。

銀河の操縦席に装備すべきレバー類は、数で言えば下記のような多量に必要で、数字はレバーの数、※印は兼用レバーを示す。

兼用オーバーブーストレバー※、高度弁レバー2、前進レバー2、2速過給器切替レバー※、自動混合比調整装置レバー※、気化器給気加熱レバー2、燃料ポンプレバー2※、滑油冷却器ポンプレバー2※、燃料タンク切替弁※、集合タンク切替弁※、自動機油弁レバー2、胴体タンク切替弁※、手動ポンプ切替弁※、メタノール切替コック2、

注射ポンプレバー1、燃料不時放出弁レバー3※、翼下増槽投下レバー1、始動近路弁レバー1※、以上合計34。

このほか下記に油圧装置操作レバーも同じく操縦席に必要である。

フラップ操作レバー1、エアブレーキ操作レバー1、主脚応急下げレバー1、爆弾倉扉操作レバー1、自動操縦切替レバー1、ブレーキレバー2、合計7。

これだけ多数のレバー類を、それぞれの目的に応じてたがいに関同一空間を競合しないように、操縦席まわりに手ぎわよく、パイロットの要求する位置に装備し、かつ操作ロッドやワイヤを主翼補助前桁前の狭いスペースの中を導いて行くのは、知る人ぞ知る難しい仕事だった。これには広海軍工廠から転籍になった入彦が永年飛行艇で養った手腕が大いに役立ったが、操縦席まわりはこれらのレバー類で完全に埋めつくされた。

スペースの節約を図った1例として、スロットルと高度弁のレバーを、目盛り10を超えて前方に押すと、油圧操作によりオーバーブーストが作動したり発動機が急停止したりするなどの工夫をして、レバーの数を減らした。

操作ロッドやワイヤを増やす余地がほとんどなかったため、油圧を利用できることは大助かりであった。

燃料系統

中攻なみの長大な航続力を要求された銀河には、総容量6000ℓを超える莫

大な燃料が必要となった。常備タンクは16あり、不足分は爆弾倉内に増設タンクを3コ（内2コは落下式）、主翼下面に落下式増設タンクを左右各1コ装備して補い、これにメタノールタンク2コを加えるとタンクの総数実に23コという数に上り、タンクだらけの感があった。

銀河では設計の当初から燃料タンクの防弾を考えた。非防弾タンクでスタートした一式陸攻が実戦で手痛い目に会う前に防弾を実施したことは、卓見であったと思う。それは裏返せば、用兵側の防弾に対する認識がまだ固っていなかったとも言える。

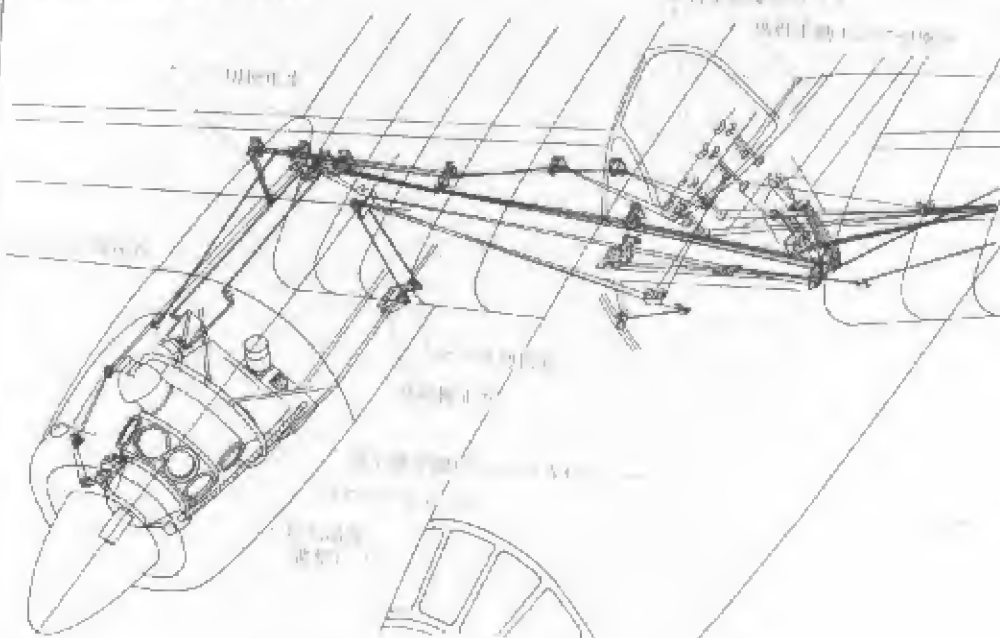
燃料タンクの配置や容量については33頁の図を参照されたい。

常備タンクの内1番タンクは、下面が主翼下面と一致して翼の強度メンバーとなるゼミインテグラルで、3個のタンクを管で連絡して使用上は1個のタンクとして扱った。往路にまずこのタンクから使って空にし、炭酸ガスを充満させておくので、これは非防弾としてある。

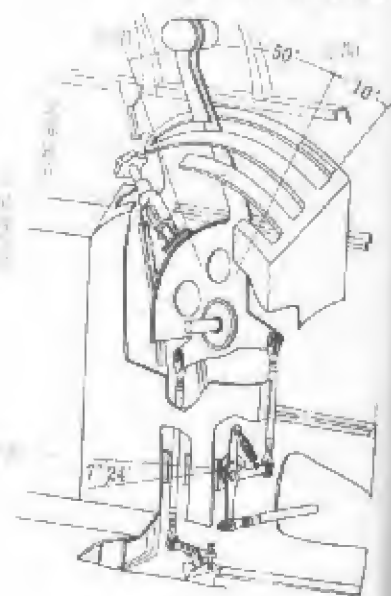
2番から5番までの常備タンクはすべて防弾で、主桁をはさんで前後に配置し、翼内に懸吊装備した。メタノールタンクは5番タンクと1体で、隔壁で仕切っている。

常備タンクの燃料を最後の一滴まで使いきるために、防弾式の集合タンクを各舷の発動機ナセル内に装備し、ここに燃料警報灯発信器を取り付けてタ

■動力装置操作系统図



■スロットル操作装置拡大図



エンジン・コントロールの操作部は上図右側に示したようなもので、他の一般の機体と大差ない。左側にエンジン・コントロール系統の概略図を示した。オーバーブーストレバーはスロットルレバーと兼用でスロットル全開位置を越えて前方にたおせば、油圧作動によってオーバーブーストを使える。これにより操作レバーを2本減らすことがで

きた。自動高度弁(AMC - 自動混合気濃度調節弁)、2速過給機切換、滑油冷却器フラップ(弁)、カウルフラップは油圧で操作され、他はワイヤやロッドなどによるメカニカル・リンケージである。図には燃料管制装置系統も記入してあるが、具体的な各タンクの使用方法などについては下図に示した。

ンク切替時期を知らせるようにした。ただし、増設タンク使用時とか片該被弾時など非常の場合には使用しない。

銀河の防弾タンクは、アルミニウム板溶接タンクと外側を厚さ32mmの独立気泡スポンジゴムで包み、その上を金網で被覆したもので、空投観で実際に射撃試験をして決定された。

さて、これだけ多数の燃料タンクから成る双発機の燃料系統をいかにまとめるか、これがまた非常に難しい課題であった。なかなかうまい方法がなくて難渋し、不当に瘦せる思いをし、事

実瘦せもした。

狭い操縦席まわりに残されたスペースはいくらもないから、タンク別に1つずつの燃料コックを配置することはできない。コックを外に出して、操縦席からワイヤを使って遠隔操作すると、コックは元来操作が重いので切替位置の同調が不確実になる。

軽い力で正確な遠隔操作ができ、操作レバーの数をなるべく少なく、しかもどのタンクも、左右いずれの発動機にも使えるような機能をもたせるにはどうすればよいか。さねさん悩んだあ

げく、カムとの組み合わせによって複数のバルブを1つのコックで操作できるカム操作式集合切替弁を考え、ほかの切替弁にも同じ方式を採用して、15系統の燃料タンクに対してナセル内に1、胴体内に2コの切替弁を装備するだけで済む燃料系統とすることができた。ちなみに一式陸攻では、総容量が1600リットル、タンク数9コに対して16コの切替コックを胴体内に装備している。

油圧装置

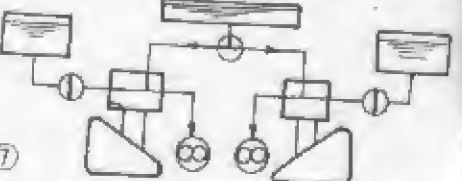
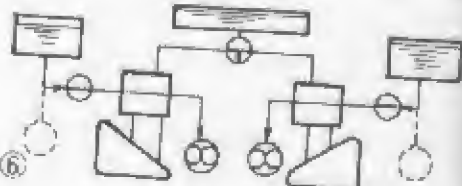
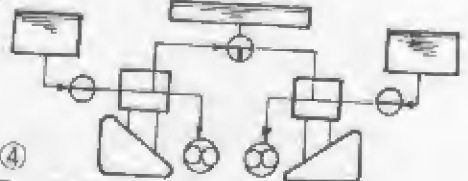
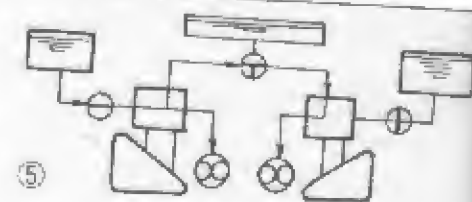
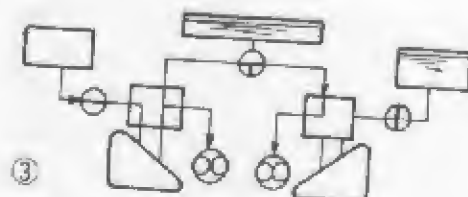
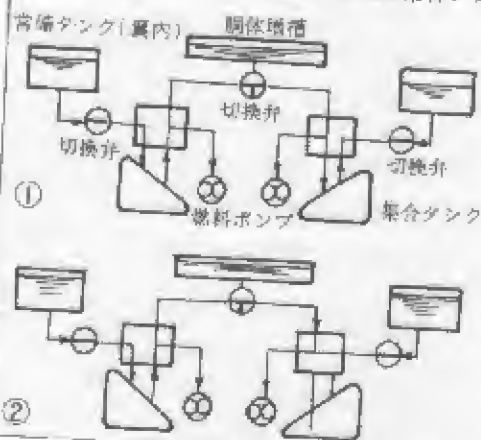
昭和15年当時、油圧装置は自動操縦

燃料タンクの使用方法

各タンクはコックを切替えることによって次のように使うことができた。

- ①常備タンクを使用する標準状態。
- ②左舷集合タンク故障時。
- ③右舷タンク全部故障時。
- ④両舷の集合タンク故障時。
- ⑤左舷集合タンクと右舷の全タンク故障時。
- ⑥両舷集合タンクと左右交通管故障時。
- ⑦胴体内の増槽を使用する場合。

このほか、集合タンクにも切替コックがあり、これらの組み合わせによって多様な燃料使用法をとることができる。やや煩雑だが、被弾時などに相当の対応ができる。

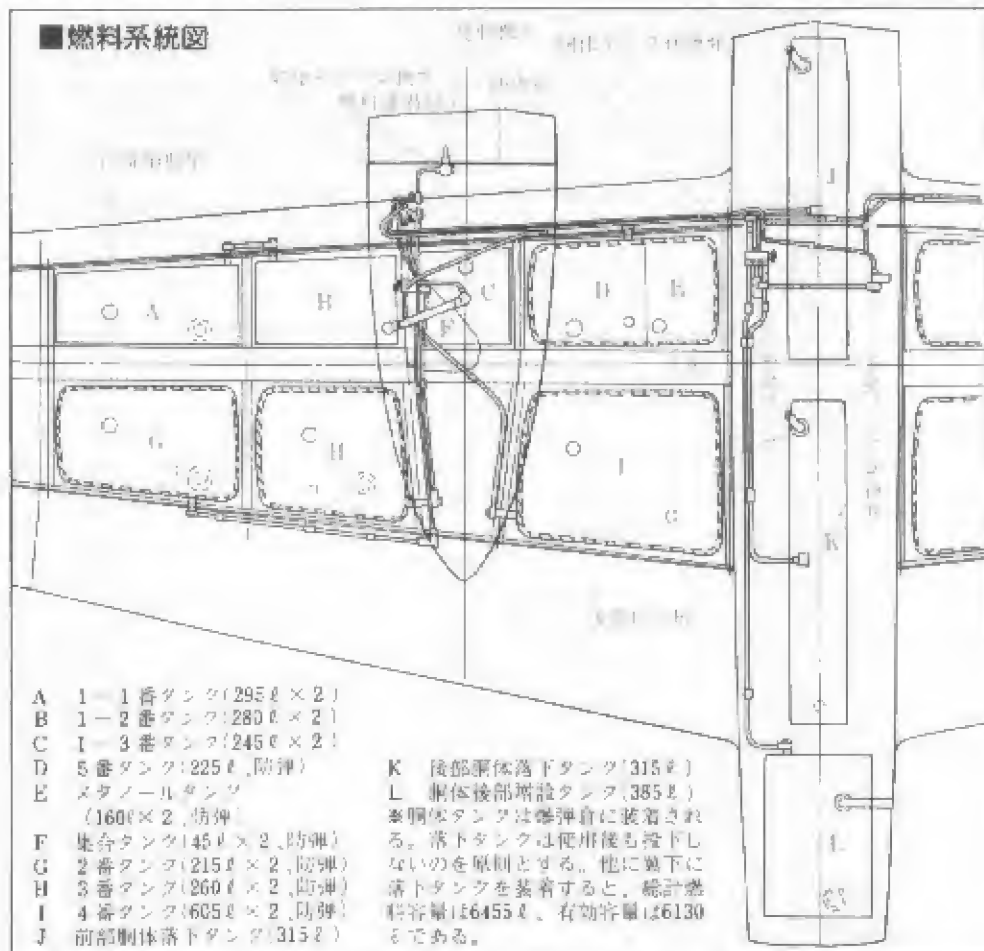


「部」というものがなかった
「部」は打抜きフッパイバー機
「部」はVカット機を使って掘削
「部」は部であった。



両翼下面に装備される増加タンクの容量は計1100ℓで、これだけで靈戦各型の満載時をオーバーする

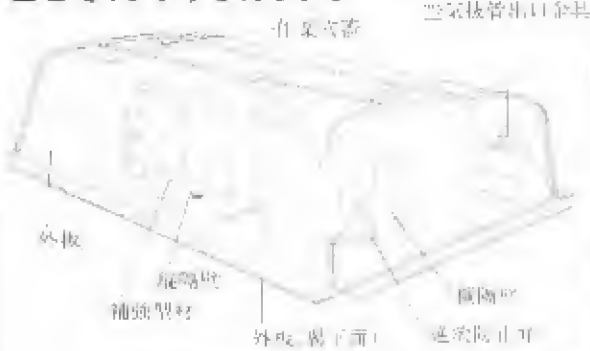
■燃料系統図



燃料計発信器
取付穴

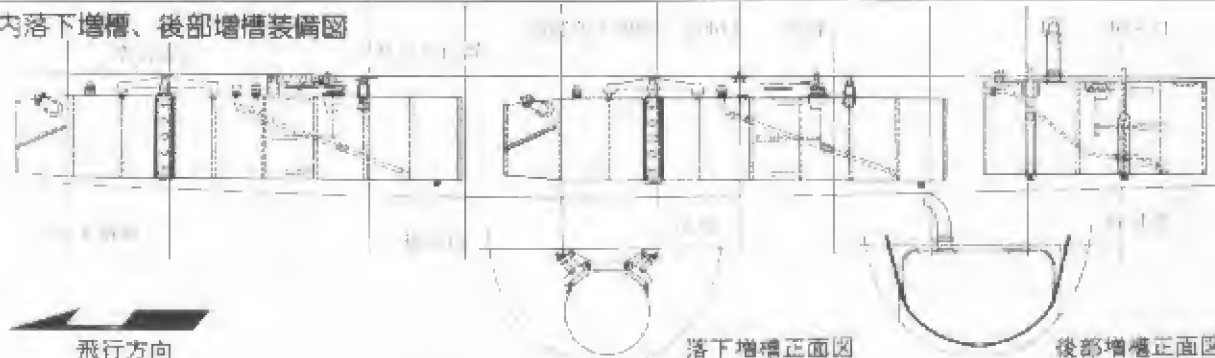


■セミインテグラルタンク

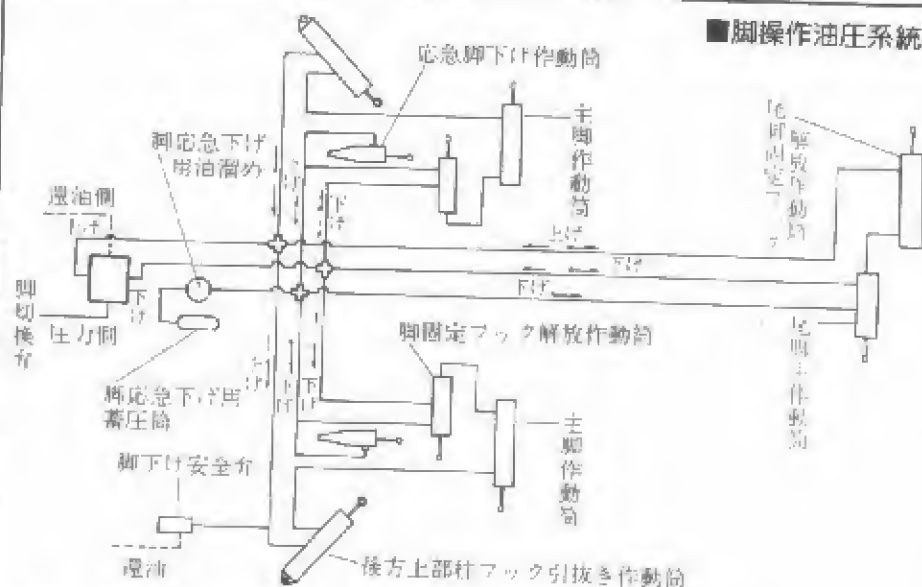


左頁の図に示したように、銀河の燃料系統は非常に巧妙なものだった。上は各タンクの配置および配管図である。左には翼内タンクの2つのタイプ、防弾タンク（2〜5番タンク）とセミインテグラルタンク（1番タンク）の解剖図を示した。下図は胴体内（爆弾倉内）に装備される増設タンクで、偵察任務などの場合に使用される。最後部のタンクは爆弾倉取外し覆い部にあり投下できないほか、他の胴体タンクも原則として投下しないことになっている。

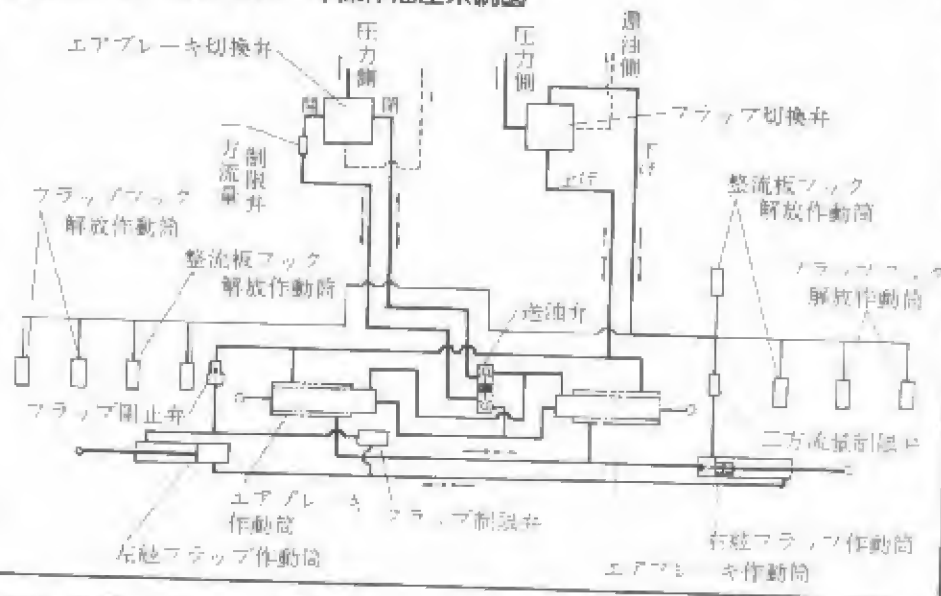
■ 液体内落下槽體，後部槽體裝圖



■脚操作油圧系統図



■フラップ/エアブレイキ操作油圧系統図



今当時を思い出すと、その凄まじい
 ばかりの実行力には驚くはかない。

銀河において油圧で操作されたのは
 次の各部分である。

主脚昇降、尾脚昇降、主翼フラップ、
 エアブレイキ、カフルフラップ、翼下
 落下増槽(以上使用油圧70~86kg/cm²)、
 爆弾倉扉、前部回転風防、ブレイキ、
 2速過給機切替、自動混合比調節、オー
 ーバースト、滑油冷却器フラップ、
 燃料不時放出弁(以上35kg/cm²)、自動
 操縦装置(7kg/cm²)。

油圧系統を大別して、油圧発生系統
 と油圧作動系統に別ける。

油圧発生系統

この系統は原理的に今日の油圧ユニ
 ャットとなら異なる所はないが、系統
 圧力を常時70~86kg/cm²に保ちつつ、
 ポンプは無負荷駆動させる機能を持つ
 自動調圧器と蓄圧筒との巧妙な連携機
 能は、当時としては清新な感じを以て
 接したものである。

主脚作動系統

主脚を上げ下げする場合、まずシー
 ケンス弁内蔵の上下いずれかの脚固定
 フック作動筒を動かして、フックを外
 してから主作動筒を作動させる常道を
 採用している。

脚が降りない故障に対しては、次の
 2重安全対策が採用された。

まず、糸動機直結の油圧ポンプ圧が
 両舷とも利かなくなつた場合には、電
 信局の手動油圧ポンプを使って脚を下
 げる。それでもなお脚が降りない場合
 に備えて、150kg/cm²の圧縮空気を封入
 した9.4ℓの応急ポンベの口金を針弁
 で破り、別に設けた油溜の油を押し出
 して、全く別の脚作動筒で脚を下げる
 ことができる。

フラップ・エアブレイキ

銀河のエアブレイキは本来の目的の
 ほかに、フラップと連動して整流板と
 しての役目も兼ねている。

両者とも作動中強大な空気力を受け
 るし、相互の運動には一定の順序が要
 求されるので、その部分の油圧設計に

は最大の重点が置かれた。特に作動
 順序(シーケンス)には慎重かつ巧
 な配慮がなされている。

フラップもエアブレイキも、中
 の振動防止のため左右舷それぞれ2
 所ずつフックで固定してある。

フラップ作動筒は右舷ロッド側と
 舷ピストン側とを同一作動面積とな
 寸法とし、両者を油圧配管で直接に
 結封入し、油圧による左右運動方法
 採っている。封入油に残れがあつて
 右の動きに僅少の偏りを生じた場合
 毎回フラップ上げ位置で右舷作動筒
 遅れを自動的に修正するフラップ修
 正弁を設けてある。

一方エアブレイキのほうは、機械
 にワイヤで連結して左右を連動させ
 ている。また、エアブレイキの作動油
 系統中に送油弁という油圧シャッタ
 バルブが設けられ、作動筒内の圧油
 嚴重封入することによって、切換弁
 正位置においても、空気力によりエ
 アブレイキが戻ることを防ぐ。

エアブレイキの作動筒は、本機の
 圧系統中最も注目すべきもので、そ
 の機能を実現するため、シリンダは外、中
 内の3重(部分的には4重のところ
 ある)になっていて、レガも外筒と
 筒、中筒と内筒を固定するために巧
 なボールロック機構を内蔵するとい
 う複雑なものとなつた。類紙になるの
 これ以上の説明はしないが、これに
 ついてスペースと機能の両方を満足す
 ることができたのである。

ボールロック機構は整流板ノック
 作動筒にも使用された。

前部回転風防

機銃を装備する前部の回転風防は、
 試製の油圧モーターで動かされた。こ
 れはジョコネ式の斜板式のもので、
 技廠試作品である。35kg/cm²の油圧で
 作動する設計で、風防内の手動切換
 弁で回転の方向を決める。

手動で風防を回すには、手動側
 弁を開けると油圧モーターは無負荷
 で回る。

(後記)本誌の記者から見せても
 った銀河の取扱説明書は、まさしく
 技廠飛行機部設計係発行のもので、
 紙には「軍極秘」の朱印が押されてい
 る。終戦を迎えて全資料を焼却し、一
 物も残さなかつた筆者には38年ぶりの
 再会で、懐かしいの一語につきる。説
 文は漢字片仮名混りの文語調で記さ
 れており、当時の思い出を語る恰好の
 材料となつた。



コンパクトでシンプルだった銀河の主脚

は直径の割に大きくなり、タイヤも高圧タイヤが使用された。

主 脚

主脚はエンジンナセル後面に引き込まれ、フェアリングカバーで完全に覆われる。図でわかるように、オレオ（緩衝脚柱）、後方支柱、側方支柱各1本という、きわめてシンプルな脚組みである。

主脚および関連装置は、オレオ、車輪、後方支柱、側方支柱、上部回転軸、主作動筒、固定装置、応急引下げ装置、脚下げ指示装置、ブレーキ、脚カバーなどよりなっている。

オレオは内径30mm、ストローク200mmである。

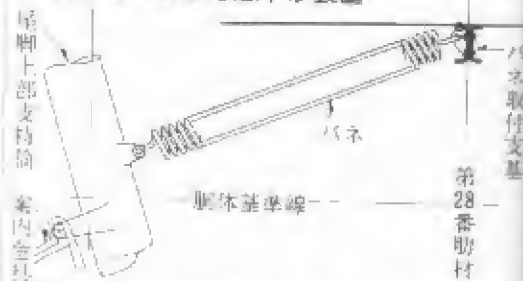
後方支柱は第1図および第4図のように上下に別れ、脚下げ時には一直線になって折れ止め金具がかり ロックの役割をはたす。

脚揚げ操作のしくみは次の通りである。まず、レバーを振動機にすると、作動油は後方支柱内上部の作動筒に入り、折れ止め金具を外し、次に主作動筒に入ってピストンを作動する。これによってオレオは上部回転軸を中心として後上方へ引き揚げられ、同時に後方支柱は上方へ折りまげられる。脚カバーは上部回転軸の回転を利用し、脚の運動に対して時間差を与えられたリンク機構によって閉じられる。

■主脚応急下げ装置図

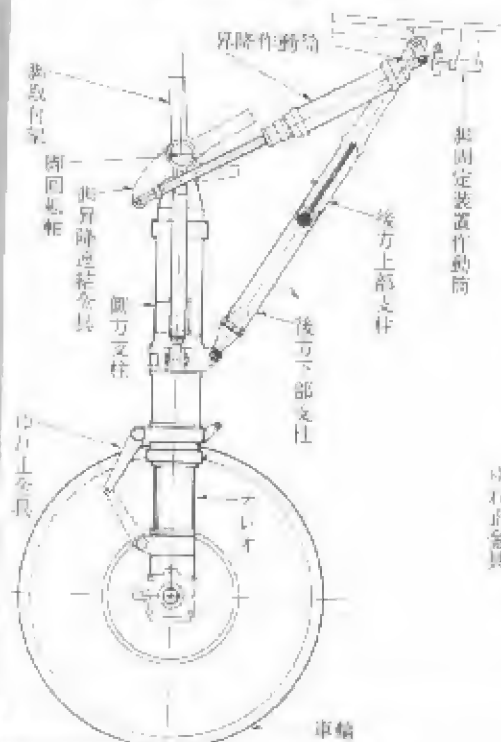


■第3図 尾脚応急下げ装置

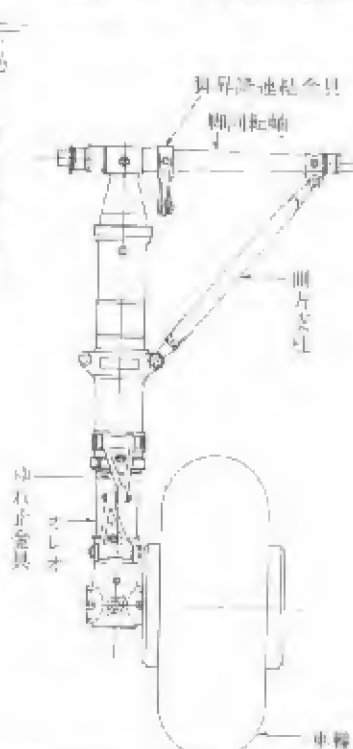


なお、飛行中に脚カバーが閉いてしまうという問題が起きた。これは、ナセル下面がふくらんでいるので、ナセル

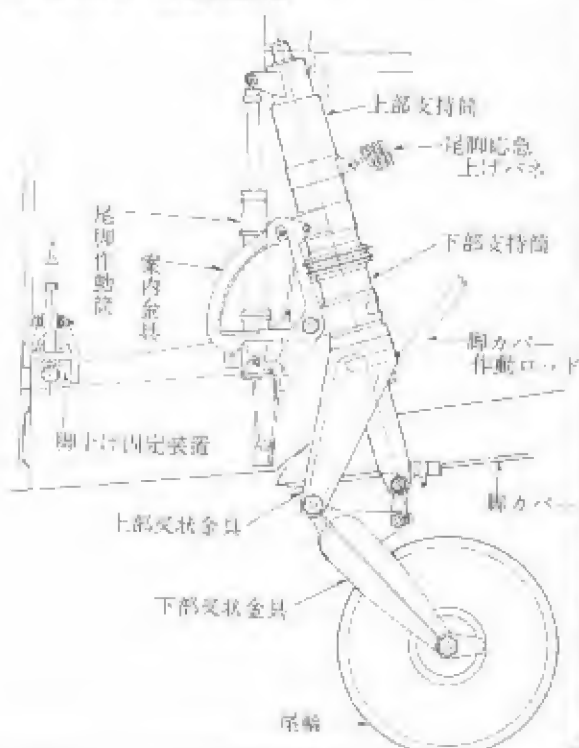
■第4図 主脚側面図



■第5図 主脚正面図



■第6図 尾脚側面図



A.



B.



C.



(A)II甲型の機首に装備された2式13mm旋回機銃。本文に記したように、計画の初期には7.7mm機銃を装備することになっていた。(B)機首の回転風防付近。左方に見えるのが風防回転用の油圧モーター。回転風防内側の歯車がむき出しになっているが、ここにはカバーがつけられる。(C)後上方銃座に13mm連装動力旋回銃を装備する機体も作られた。

新構想の爆撃機

銀河は日本海軍が作った最初にして最後の「陸上爆撃機」である。爆撃任務につく機種として日本海軍は、艦上爆撃機（急降下爆撃）、臨上攻撃機（水平爆撃と雷撃）、陸上攻撃機（水平爆撃と雷撃）という3つの機種を持っていた（他に水上機も爆撃を行なった）。銀河が特に陸上爆撃機という新しい機名を与えられたのは、水平爆撃、急降下爆撃、雷撃のいずれの任務も遂げることができるからである。

實際上、銀河は一式陸攻の後継機

になった。急降下爆撃のできる陸攻というわけだが、この要求は、九六陸攻を使用して日華事変に参加した用兵者から出たものらしい。艦爆では250kg重爆弾が搭載できないし、航続力も短かった。

また、銀河の開発が開始された昭和15年当時は、ドイツの爆撃機が急降下爆撃によって大きな成果をおげているところであり、海軍航空関係者はこの状況に大いに刺激されていた。特にJu88が注目された。

Ju88のような飛行機が欲しい、というのが銀河計画の初まりだったといっている。

前に「銀河は一式陸攻の後継機」と書いたが、このようなわけで、計画の初期には雷撃兵装の要求はなく、後に追加要求として加えられた。また、航続力は銀河のほうがJu88よりも2倍ほど大きく、爆弾搭載量はJu88のほうがはるかに多い。

銀河はいかに日本海軍機らしい性能を与えられたわけだが、このことは生産時期に5年ほどの開きがあるとはいえ、Ju88と比べると大変よくわかる。

射撃兵装

一つ一つのポイントは長大な機体で、それはみごとに実現された。戦艦機体の護護は望み得る。このような事情を受けて、戦艦機よりも速い最高速度を求めた。

一方、機体の性能は、一つ一つが異なる。高速を得るために、機体を軽く、小さくする必要がある。搭乗員や機銃の数を減らすことは、速度性能によい影響を与えるだろう。逃げ足を速くす

るごとにひきしまった弱体に魚雷や大型爆弾を収容し、しかも急降下爆撃可能というすぐれた兵装システムのメカニズム

れば、防御火網が多少弱くなる。飛行情の設計は、これら諸性能を、その目的に最も適するようにバランスをとることといえる。

て銀河の射撃兵装は、機首部に2ヶ所に設けられ

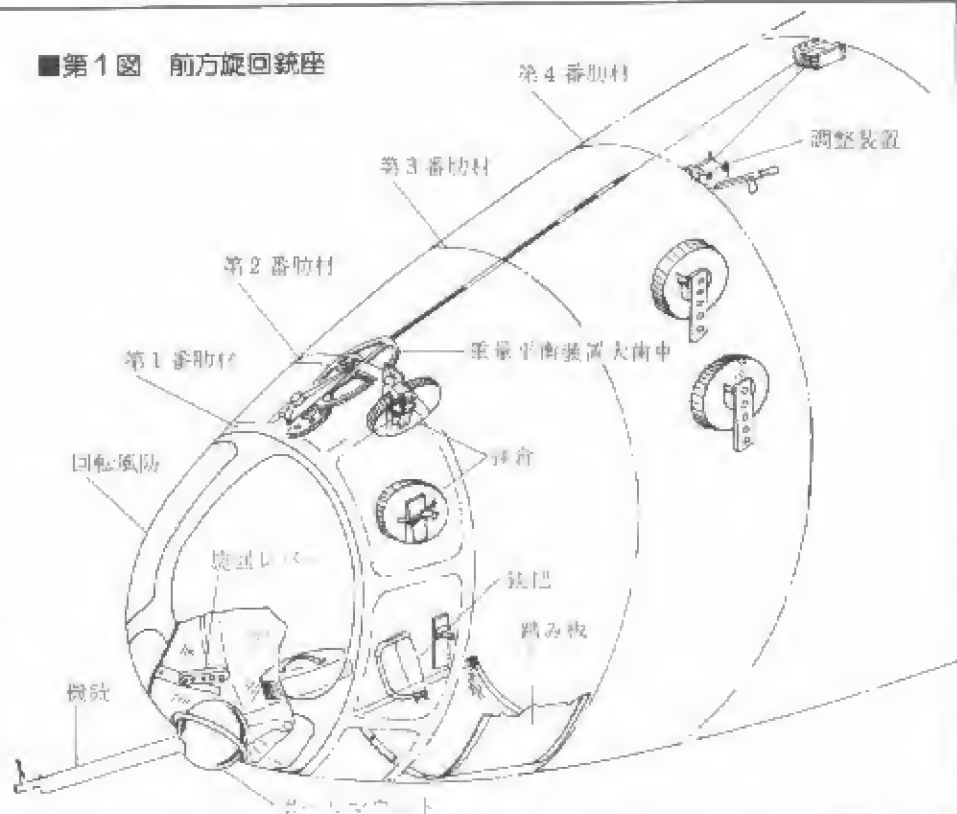
一式陸攻の5ヶ所（予備銃という数字とくらべるまで）より2ヶ所というのは少な

い。これが銀河の設計上の弱点の一つとなつた。戦艦機体の段階では、機首、後上方に7.7mm旋回機銃を装備する計画であった。第1図～第3図は、この計画の図である。

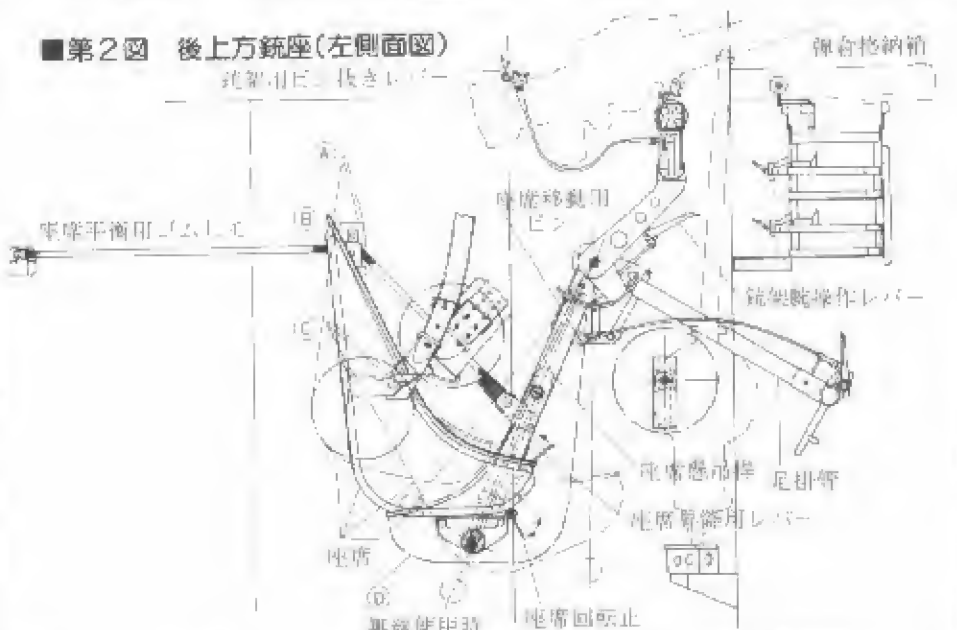
銀河は交回風防に自由に動くよう設計されたボールマウントに装備された。交回風防自体は、最初の計画では、回転させる方式であったが、後にモーターで回転するよう設計された（写真B）。

第2図は、後上方銃座の側面図である。座席は座席回転機構をもちあがれば前向きに動くこともできる。また、座席

■第1図 前方旋回銃座



■第2図 後上方銃座(左側面図)

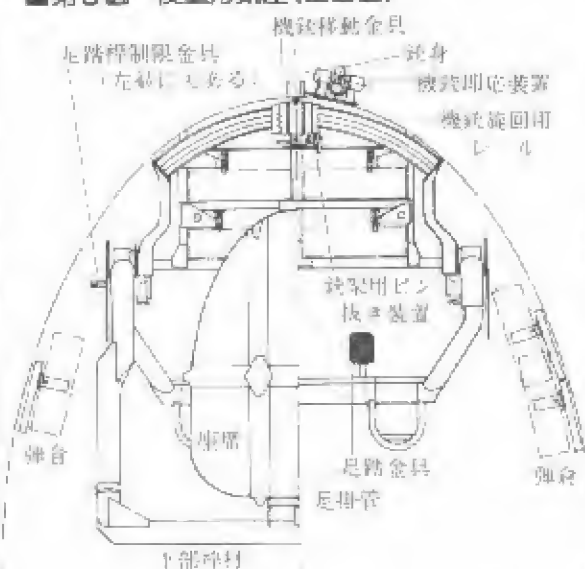


ここでは計画初期の図を示した。機銃は前方銃、上方銃とも92式7.7mm旋回機銃である。

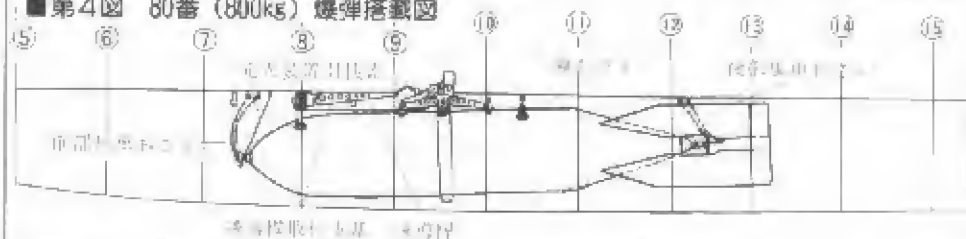
第1図は最も初期の計画による機首旋回風防で、操作はすべて手動で行なう。機銃は上下左右に自由に回転する球金具に取り付けられ、この球金具が装着された回転風防は、機軸線まわり（矢印の方向）に回転して、上方約65°、下方約18°～30°、側方左右各45°の射界を確保している。

第2図は上方銃座の側面図、第3図は正面図で、座席、銃架などが一体に組み立てられ、やはりこの式に前後（矢印の方向）に回転し、上方最大90°、下方最大20°、側方へは30°～最大60°の射界を持っている。

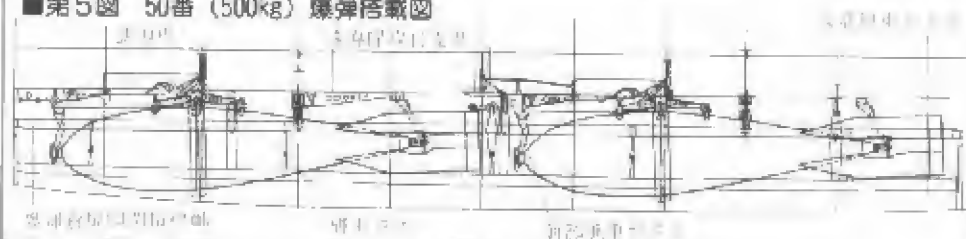
■第3図 後上方銃座(正面図)



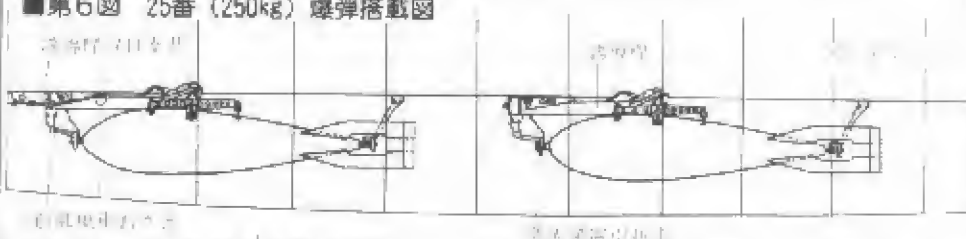
■第4図 80番 (800kg) 爆弾搭載図



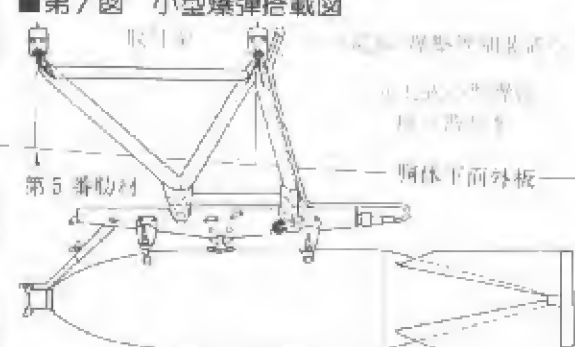
■第5図 50番 (500kg) 爆弾搭載図



■第6図 25番 (250kg) 爆弾搭載図



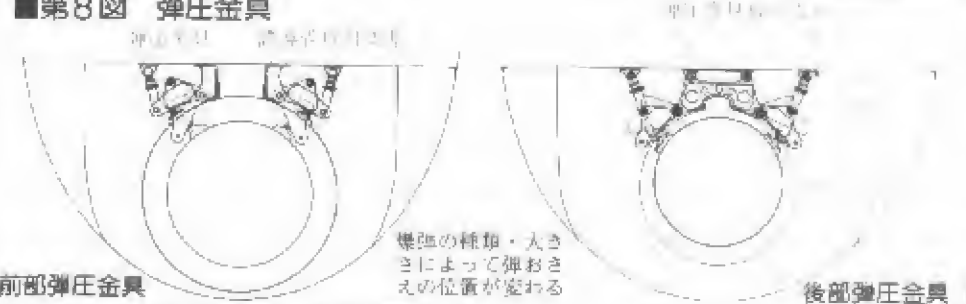
■第7図 小型爆弾搭載図



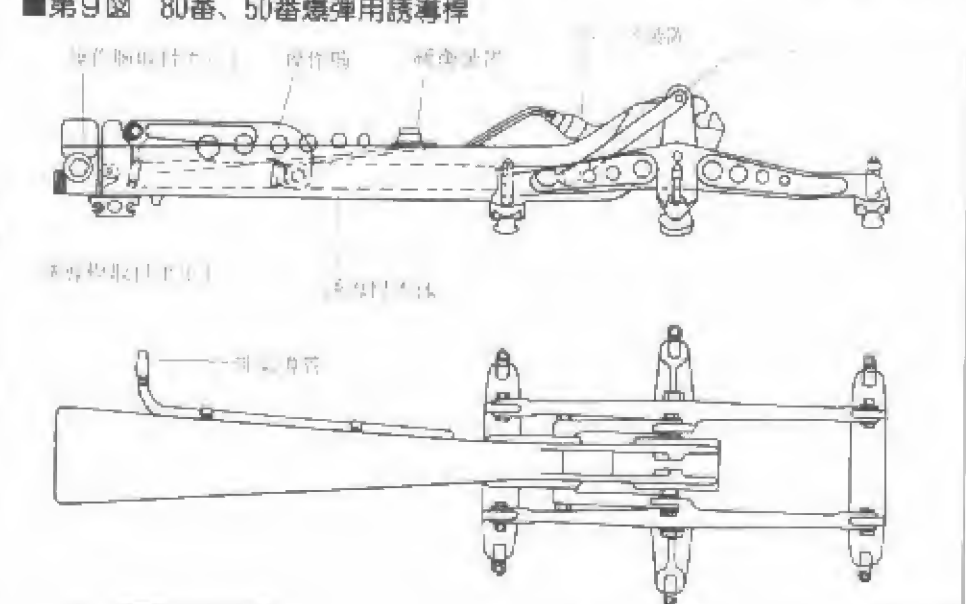
第4図～第7図は各種爆弾の装備図。○の中の数字は肋材番号である。250kg以上の爆弾は胴体内の爆弾倉に装備されるが小型爆弾は弾体が機体外に露出するように取付けられる。

第9図の誘導桿というのは、急降下爆撃時、気流の影響で爆弾がうまく落ちなかったり、機体に衝突したりするのを防ぐために工夫された。

■第8図 弾圧金具



■第9図 80番、50番爆弾用誘導桿



昇降レバーによって上下に50m動く。射撃時には座席を後向きとし、無爆薬を使う時には前方向きにする。

銃座の操作方は次の通りである。

まず、胴体に対して固定している足掛け踏むと座席移動用ピンが外れ、銃座胴体に対して自由になる。

この状態では、重力により座席はAの位置にあり、射手はかなり寝た姿勢となつて、機銃を直上に向けて照準ることができる。

足踏管に乗せた足を踏めば、座席は後退（機首方向）してBの位置に移動すると同時に銃架は前進（機尾方向）して低い方向を射撃することができる。

Bの位置は銃座全体が固定されたわけば正規状態である。

銃座は太いゴムによってバフンスれており、これらの動作が大きき必要としないよう工夫されている。

なお、量産機の機銃はすべて20mm・13mmで、バリエーションが多い。このについては、73頁の各型変遷の項にした。

雷・爆撃兵装

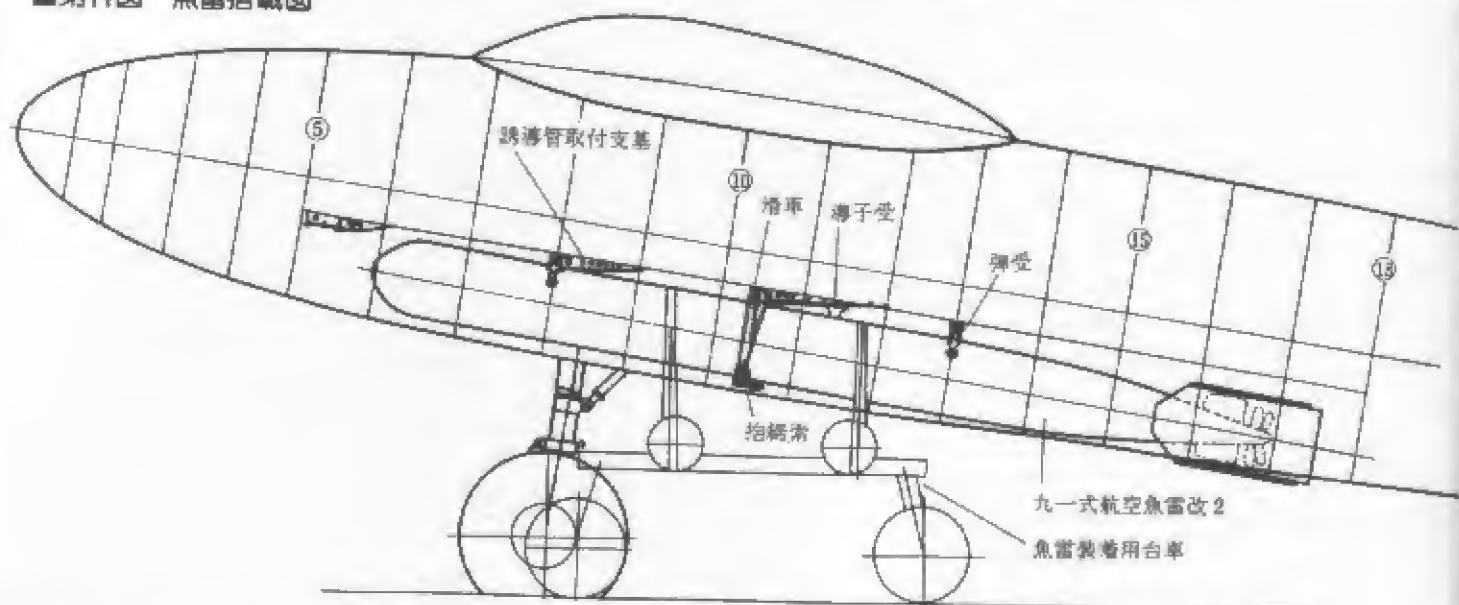
銀河の主兵装は、もちろん雷爆撃機である。*おき木。になったドイツの爆撃機にはない雷撃兵装が追加要素として加えられたのは、日本海軍としては当然のことであつた。それよりも本機の特徴とすべきなのは、急降下爆撃のための諸装備および設計、すなわち、誘導桿、エアブレーキ、3機ごし時の強力なGに耐える機体構造などである。

本機と一式陸攻の爆撃能力をくらべてみると、銀河がどのような戦法を考えて計画されたかが見えてくるかもしれない。

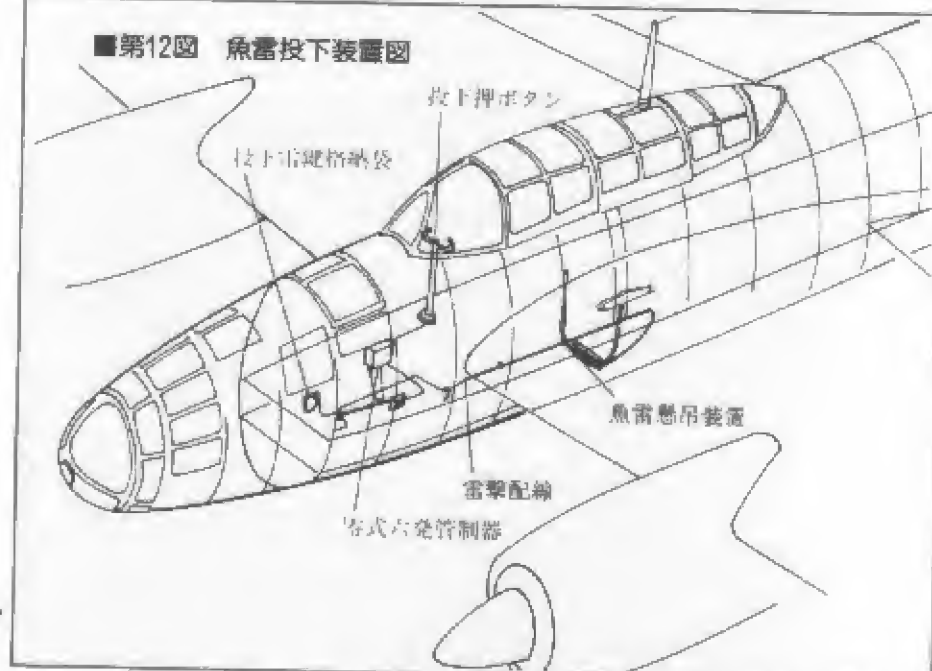
一式陸攻は、800kg×1、500kg×1、250kg×2、60kg（またはその小型爆弾）×2のいずれかを搭載する。一方銀河は、800kg爆弾は一式陸攻と同じく1発だが、500kg爆弾を2発搭載できる。しかも命中率の高い急降下爆撃ができるのだから、艦上爆撃機が250kg爆弾を1発しか搭載できないことを考え合わせると、大変な戦力アップといえる。

ところが銀河は、小型爆弾を2発しか積めない。その装備法も7図に示

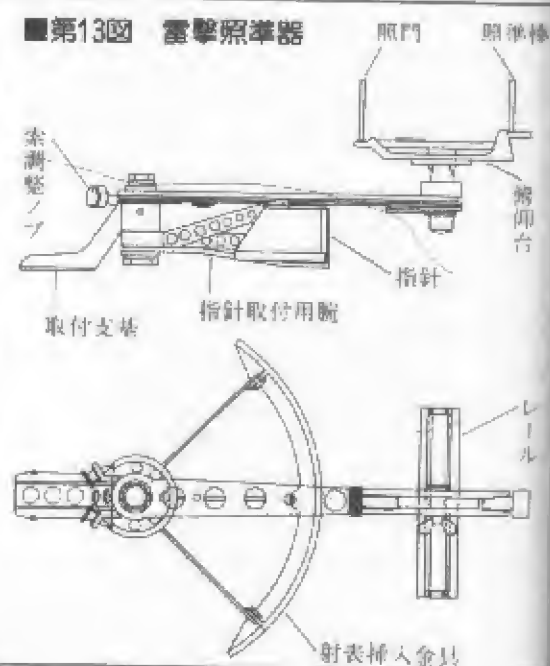
■第11図 魚雷搭載図



■第12図 魚雷投下装置図



■第13図 雷撃照準器



爆弾倉扉は「胴体と機翼」の項で記したように、左右に別れて内側上方へスライドする。計画では左右各1枚の扉だったが、試作機・量産機を通じて、前頁の写真のように、扉の後方の一部が独立して外側へ大

きく開くようになった。理由ははっきりしないが、メンテナンスの都合によるものと思われる。

前述のように、魚雷は爆弾倉扉後方にスナップ止めされた爆弾倉裏を取り外して装備する。従って雷撃任務の

時には、この部分は開放したままで飛ぶことになる。第11図のように、魚雷のヒレが胴体外にわずかにはみ出してしまうので、開閉式の扉は装備できないのである。

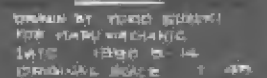
魚雷を完全に胴体内に納めるために胴体を入くかどうか、一つの選択であった。

このようなわけで、雷撃状態では写真⑤のように、爆弾倉後部は穴が開いた形となる。しかし、実戦における銀河はほとんど雷撃任務につかなかった。結局銀河は、開発の目的通り、大型爆弾を抱いての急降下爆撃という、最も得意な戦法を主に用いて戦うことになったのである。

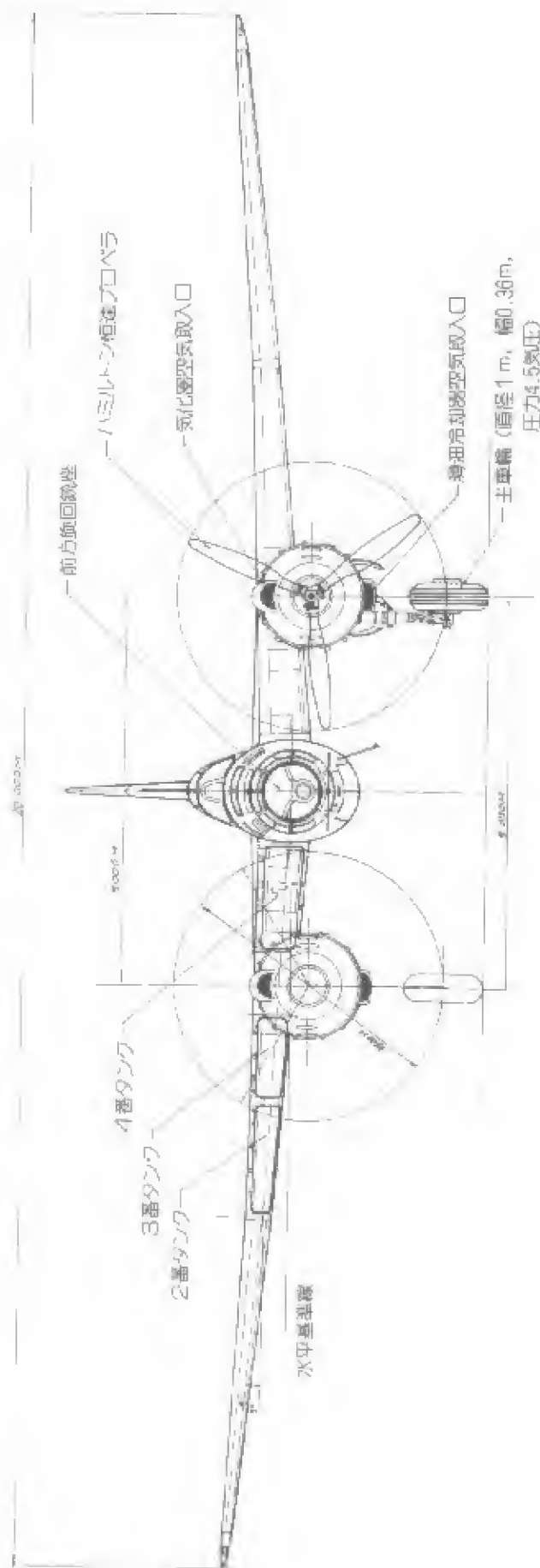
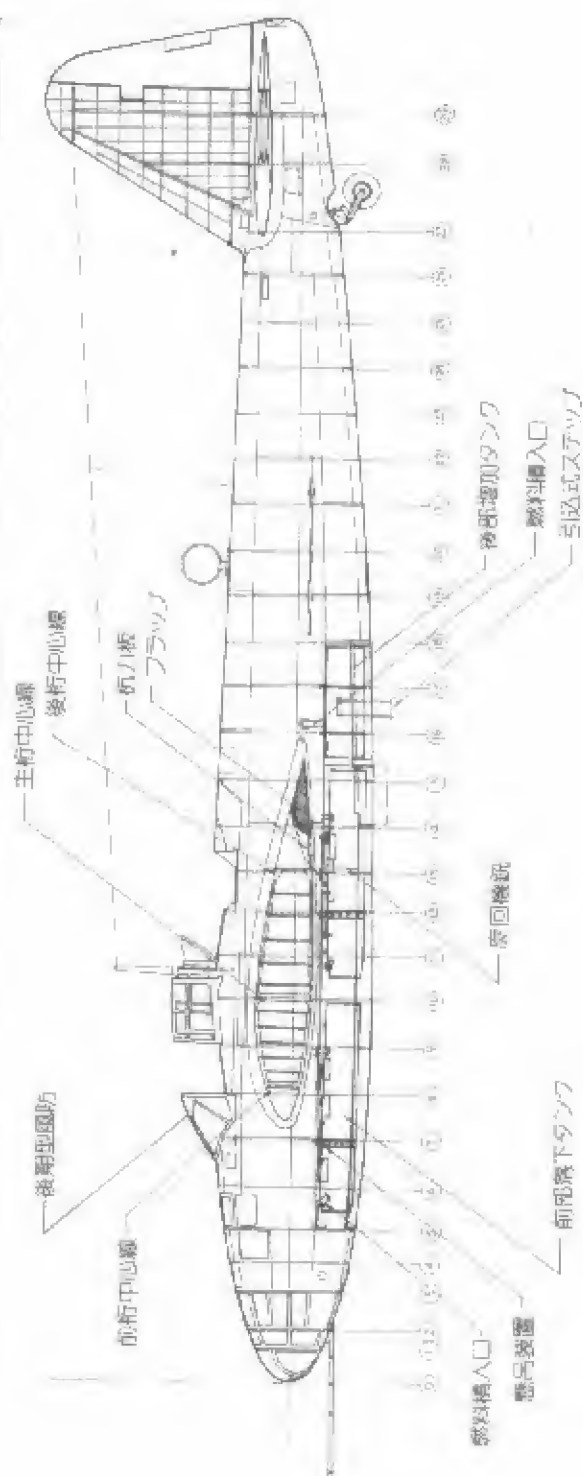
なお、水平爆撃は偵察員が主になって行なうが、雷撃と急降下爆撃はパイロットが行なう。

F. 雷装つる時には開閉扉後方の取外し覆いを外す。従って雷撃後は写真のような状態となる。



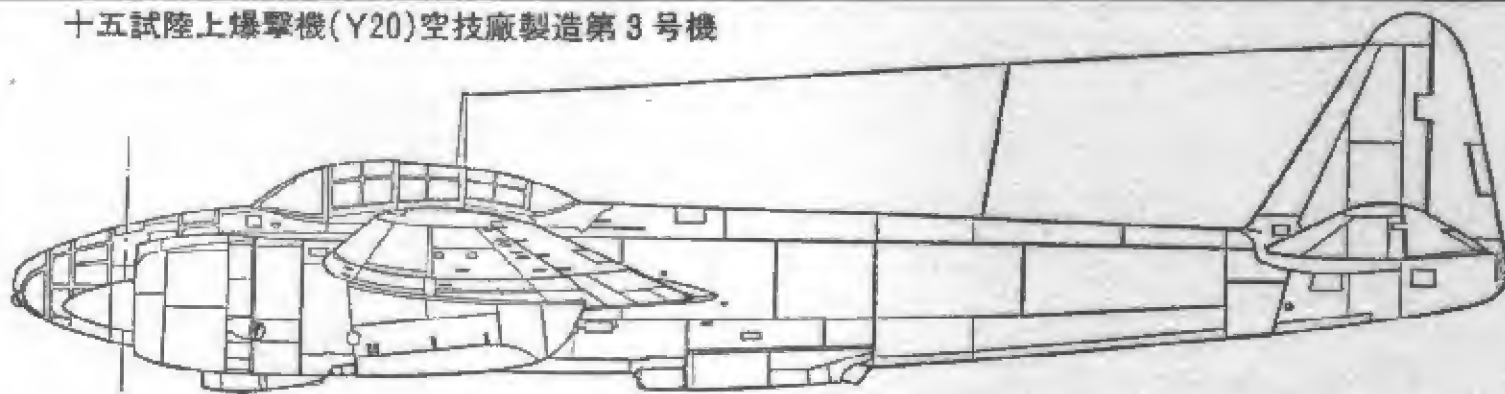






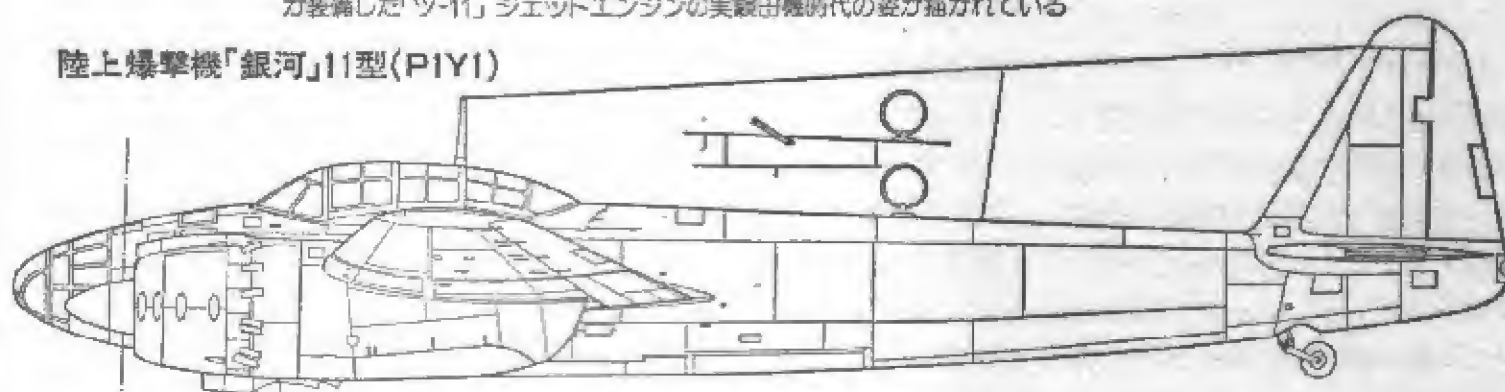
図で見る陸上爆撃機「銀河」の変遷

十五試陸上爆撃機(Y20)空技廠製造第3号機



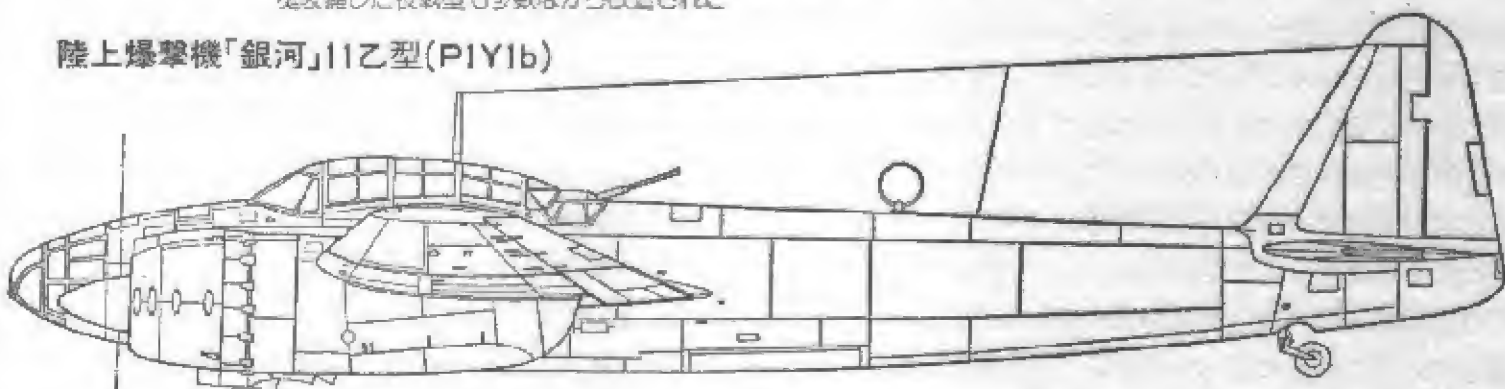
空技廠が設計し自から製作した3機の十五試陸爆のうちの3番目の試作機。試作4号機以降の機体は量産を受持った中島製の増加試作機だった。この3号機の特長はエアブレーキ等の後流対策として水平尾翼に上反角を付けたことである。本図では後に特攻機「桜花」が装備した「ツ-11」ジェットエンジンの実験田嶋防代の姿が描かれている

陸上爆撃機「銀河」11型(P1Y1)



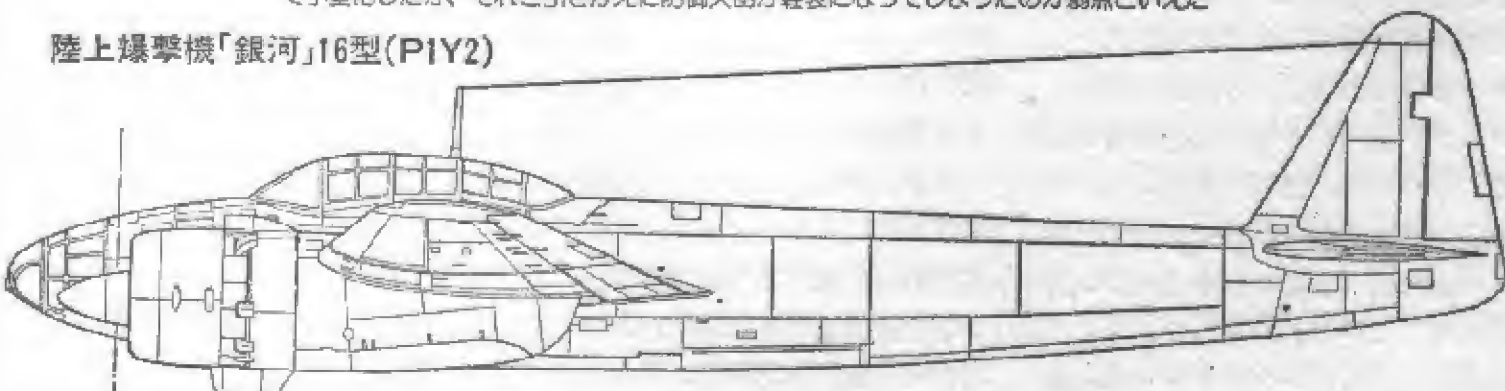
昭和19年10月に制式採用された最初の量産型。普11型または12型を搭載し、排気管は推力式半排気管。尾翼は試作機の引き込み式から固定式になった。図は前部固定頭防を曲面ガラスから平面ガラスに変えた後期生産型。大戦末期には、部分図のように20mm斜め銃を2挺装備した夜戦型も少数ながら改造された

陸上爆撃機「銀河」11乙型(P1Y1b)



11型シリーズには武装の違いにより11型、11甲型、11乙型、11丙型などがあるが、図は11甲型の後上方機銃を2式13mm旋回銃(単装)から、動力銃架式の板銃4式13mm連装銃に換装し後方防御を強化した11乙型である。銀河は高性能を実現するため機体をギリギリまで小型化したのが、それと引きかえに防御火器が軽装になってしまったのが弱点といえた

陸上爆撃機「銀河」16型(P1Y2)



発動機を菅から三菱「火星」に換装した機体で、もとは爆光(P1Y2-S)として生産されたもの。爆光は銀河の機体をベースに発動機を変え、20mm斜め銃を搭載した夜戦型で、川西が100機ほど生産したのだが、性能不足で夜戦としてはほとんど使用されなかった。これを丙び運場仕様に改造したものが銀河16型である

作図・鈴木幸雄